ಬೆಳಗು

ಸಂಪುಟ ೧೧ ೧೯೯೨ ಸಂಚಿಕೆ ೧



ಕನ್ನಡ ಸಂಘ, ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ, ಮುಂಬಯಿ-೮೫

ಪುಟ ಮಗುಚುವ ಮುನ್ನ

ಬೆಳಗು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹನ್ನೊಂದನೆಯ ಸಂಪುಟದ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಚಿಕೆ ಇದೀಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಸೇರಿದೆ. ಸದಸ್ ದೇಣಿಗೆಯಿಂದಷ್ಟೆ ಹಮ್ಮಿಕ್ಕೊಂಡ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗದ **ಕನ್ನಡ ಸಂಘ** ಆರ್ಥಿ ಪುಷ್ಠಿಗಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಬಿನ್ನಹ ಸಲ್ಲಿಸಿ ಕೆಲವು ವರ್ತುಲಗಳಿಂದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಧಾರ ಪಡೆಯುವ ಸಫಲವಾಗಿದೆ. ಭದ್ರ ಆರ್ಥಿಕ ತಳಪಾಯ ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪತ್ರಿಕೆ ನಡೆಸುವ ಸಾಹಸ, ಭಾರೀ ಪಂಥಾಹ್ವಾನದ್ದು. ವಿಷ ಹೀಗಿರುವಾಗ, ಹಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ನೋಡಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರಂತರ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ **ಕನ್ನಡ ಸಂ** **ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವು** ತನ್ನ ಮುಖಪತ್ರ **ಬೆಳಗುವನ್ನು** ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕೆಯಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕೆಂದು ಬಾರಿ ಬಾ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರೂ ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿಯೇ **ಬೆಳಗು** ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ ಈ ಬಾ ತಡವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಸೇರುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಘವು ಕನ್ನಡ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ೧೯೯೧ ರ ಅಂಗವಾಗಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಸದ್ಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಎನ್ನುವ ವಿಷಯದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಬಂಧ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ವಿಜೇತವಾದ ಆಯ್ದು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸಂಕಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟು ಬಂದ ೧೩ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ೩ ಪ್ರವೇಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂ ಲೇಖಕರು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡ ಹಾಗೂ ಮಂಡಿಸಿದ ಮಾರ್ಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಬಂಧದ ಮೂ ಆಶಯವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಸದ್ಯದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ, ಮುನ್ನಡೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಲೇಖನಗಳು ತೀರ್ಪುಗಾರ ಪ್ರಕಾರ ಕೇವಲ ಎರಡು. ಉಳಿದ ೪ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಬಳಸಿದ ಶೈಲಿ, ಭಾಷೆ, ನಿರೂಪಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂ ಮನಸೆಳೆಯುವಂತಿದ್ದರೂ, ವಿಷಯದ ಅಭಾವ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುಂಚೂಣಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಏಕಮಾತ್ರ ಪ್ರಭೇದವನ್ನಷ್ಟೆ ವಿಶದೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಉದಾ:ಎಲೆಕ್ ನಿಕ್ಸ್, ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಇಂತಹ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಲೇಖನವನ್ನೂ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳು ವಿಷಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸದೇ ಬರೆದಂಥವಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತೀರ ಬಾಲಿಶವಾದುವ ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಕೈ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಗುವನ್ನು ಭದ್ರ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಉಪಯುಕ್ತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹಗಳನ್ನು ಕ್ಲಪ್ತವಾದ ಕಾಲನಿಯಮಾನುಸಾ ಪ್ರಕಟಿಸಿ, ಕನ್ನಡದ ಜನಮನ ತಲುಪಿ ತಟ್ಟಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು **ಕನ್ನಡ ಸಂಘ** ಹಾಗೂ **ಬೆಳಗುವಿನ** ಸಂಪಾದಕರುಗ ಆಶಯ. ಈ ಆಶಯ ಆಕಾಂಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹುಸಿಯಾಗಿಸದೆ ಹಸಿರಾಗಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತ ಕನ್ನಡಿಗರ ಹೊಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡ ಸಂಘ ಆರಂಭವಾದಂದಿನಿಂದಲೂ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಮರ್ಪಕವೂ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕವೂ ಆದ ಲಾಂಛ (Logo)ವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ಸದಸ್ಯರೆಲ್ಲರ ಬಯಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಸಂಘದ ಮುಖವಾಣಿಯಾದ **ಬೆಳಗು** ಪತ್ರಿ ಈ ಲಾಂಛನವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ, ಈ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಲಾಂಛನವು ಹತ್ತು ಹಲವು ಕಡೆ ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ನಾತ ಮನಗಂಡಿದ್ದೆವು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿ, ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಕಲಾವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಇದೀಗ ನೀವು ಪತ್ರಿಕೆಯ ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ಆರಿಸಿದೆವು. ಇದರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಳಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು ಸಂಘ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರಾದ ಶ್ರೀ ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ -ಅವರು ಹಾಗೂ ಅದರ ಮುದ್ರಣ ಯೋಗ್ಯ ಕಲಾಚಿತ್ರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವ ಕಲಾವಿದ ಶ್ರೀ ರಾಮ ಭಟ್ -ಅವರು.

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳು

ವೆಂಕಟಲಕ್ಷ್ಮಿ ವಿ. ಎನ್.
LIG 112, Gangotri HUDCO,
Saraswatipuram, Mysore-9



ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಲೇಖನ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಮುಖ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದೂ ಬಿಡದೆ ಓದಲು ಯಾರಾದರೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆನ್ನೋಣ. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಓದಿದರೂ, ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ವರ್ಷ ಹಿಂದೆ ಬಂದಿರುತ್ತಾರೆಂದು ೧೯೫೫ರಲ್ಲೇ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ೧೯೭೦ರಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೇಗಿರಬಹುದೆಂದು ಇದರಿಂದ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಹೇಳಿಕೆ ಊಹಾ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬಿಟ್ಟ ಸಂಗತಿ. ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಏನಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸ್ಫುಟಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು."ಸದ್ಯದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳು" ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ಕುಲ ಬುದ್ಧಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಕೌಶಲದಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ನಿರ್ಮಾಣವೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದದ್ದು, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದದ್ದು, ಪಾಂಡಿತ್ಯಪೂರ್ಣವಾದದ್ದು, ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ವ್ಯವಹಾರ್ಯವಾದದ್ದು. ತನ್ನ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಮಾಡುವ ಬುದ್ಧಿಪ್ರದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಒಂದು. ವಿಜ್ಞಾನ ನಮ್ಮ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮಾಗ್ರಿಯ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಭಾಗವಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ಅರಿವಿಲ್ಲದೆ ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬದುಕುವುದೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಮಾಜವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಮಹಾಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕಂಡಂತೆ, ಅಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಮಂದಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನವು ಮಾನವ ಜೀವನದ ಆದರ್ಶವೂ ಹೌದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಆದರ್ಶಮಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಯೆಂಬಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸದ್ದನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ. ವಿಪುಲವಾದ ಉದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪ್ರಗತಿ ಮಾನವ ಜೀವನದ ಭೌತಿಕ ವಿವರಗಳ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿತೆಂದರೆ ಬಹು ಜನರು ಬೇರೆ ಸಂಬಂಧಗಳಿರುವುದನ್ನೇ ಮರೆತರು, ಭೌತಿಕಪ್ರಮುಖವಾದ ಮನೋಧರ್ಮ ಬೆಳೆಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಮಾನವ ಕುಲದ ಒಳಿತಿಗೆ ನೆರವುಕೊಟ್ಟಿವೆ; ಪರಿಸರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ; ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧದ ಉತ್ತಮಿಕೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಚಂದ್ರನಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದಾಗ ನೆಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ರಾಚುವಂತಿರುವುದನ್ನು ಅಸಮತೋಲನೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ಸಮಾಜಗಳು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿಡುವ, ಗೆರೆ ಎಳೆದಂತೆ ಕಟ್ಟುವ ನಗರಗಳ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಮುಂದುವರಿದ ಸಮಾಜಗಳು ಗೊಂದಲಕ್ಕೀಡಾಗಿ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೊಂದಿಷ್ಟು ದಿನ ರಜೆ ಕೊಡುವ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿವೆ. ಜ್ಞಾನಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ರಜೆ ನೀಡುವುದೆನೋ ಅಸಂಗತ ವಿಚಾರ. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೊಂದು ಇತಿಹಾಸವಿದೆ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಯಾರೂ ತಡೆಯಲಾರರು. ಜ್ಞಾನಸ್ಥಗಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಸಮುದಾಯದ ಆಶೋತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗುವಂತೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೂ ತುಂಬ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

ಜ್ಞಾನವೆಂಬುದು ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಕರಣವಾಗಿರುವುದು; ಹಾಗಾಗಲು ಅದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನವಾಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದು, ಸತ್ಯವಾದುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಧರಿಸಿ ತನ್ನ ಮೌಲ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಯುಗವೊಂದು ತಾನು ನೀಡಿದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಭರವಸೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪೂರೈಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುವುದು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಡನೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿರುವುದು, ಸಂಯೋಜನೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರತಿರೂಪವೇ ಅಡಗಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ಸತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ 'ಸದ್ಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳು' ಇವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಹುದು:

ಪರಮಾಣು ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಪರ

ಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ, ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಿಂದ ದೊರಕುವ ಉಪಫಲಗಳಾದ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು (radioactive isotopes) ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ, ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವತ್ತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳು ಗಮನ ಹರಿಸಿವೆ. ಆದರೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದ (radioactive pollution) ಸಮಸ್ಯೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬೆನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಸರ್ಕಾರದ ಅಣುಶಕ್ತಿಖಾತೆ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಆರುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಬೂದಿ (radioactive dust) ಅಮೆರಿಕಾದ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಯುರೇನಿಯಂ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಪರಿಸರ ಶುದ್ಧತೆಯ ಕುರಿತು ನಾಗರಿಕರ ತೀವ್ರ ಕಾಳಜಿ ಜಪಾನಿನ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ತಡೆಯನ್ನೊಡ್ಡಿದೆ.

ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಹೊರಬಿಡುವ ವಿಷಪೂರಿತ ಅನಿಲ, ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಪರಿಸರ ತಜ್ಞರ ಕಾಳಜಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲಿದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಅನುಪದ್ರವಕಾರಿ ನಿವಾರಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿದೆ. ಮೆಲ್ಬೋರ್ನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರೂಪಿಸಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಆಲಿಕೆ (Compact Plasma Arc Furnace) ದೀರ್ಘಕಾಲದಿಂದ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟ ವಿಷತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲೇ ವಿಧ್ವಂಸಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಈ ವಿಷವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ವೃಕ್ಷಗಳ ಕುರಿತು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಗೋಳದ ಬಿಸಿಯಾಗುವಿಕೆ (Global Warming), ಮರುಭೂಮಿಯ ವಿಸ್ತರಣೆ (Global Desertification), ವಾಹನ ಸಂಚಾರದಿಂದಾಗುವ ಪ್ರದೂಷಣೆ, ತತ್ಫಲವಾಗಿ ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಓಝೋನ್ ಕವಚ... ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಎಂದಿನ ಸವಾಲುಗಳಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿವೆ.

ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಫಲ ಕೊಡುವಂತಹ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ "ಉಪಗ್ರಹ"ವೂ ಒಂದು. ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಿದ್ಧತೆಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜುಗೊಂಡು, ಖಚಿತವಾದ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಹವಾಮಾನದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವ, ಜೀವ ಹಾಗೂ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲ, ಪರಿಸರದ ಗುಣಮಾನವನ್ನು, ಬೆಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು, ಸಾಗರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು, ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಗುಹೋಗುಗಳನ್ನು, ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ತನ್ನ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನದಿಂದ ಒಂದುಗೊಳಿಸುವ ದಿಸೆಯತ್ತ ತನ್ನ ದೃಢವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸದ್ಯದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದವೆಂದರೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ದೋಷ ರಹಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಮಾಡುವ ಶಾಖೆಯೆನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇಂದು ಎಲ್ಲ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿರುವ ಪದವೆಂದರೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ, ಉದ್ಯಮಿಗಳ, ವ್ಯವಹಾರಸ್ಥರ, ಸರ್ಕಾರದ ತಾರಕ ಮಂತ್ರವಾಗಿದೆ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಪರಿಣತ ಪ್ರೊ। ಸ್ಟಾಫರ್ಡ್‌ಬಿಯರ್ ಹೇಳಿದಂತೆ "ಸಮಾಜ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ: ಇಂದು ಅದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೆಂದರೆ ಒಂದು ನರಮಂಡಲ". ಇಂದು ನಾವು ಜಾಗತಿಕ ನಾಗರಿಕತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅದರ ಉಳಿವು, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಕೂಡಿಟ್ಟು ವಿತರಣೆ ಮಾಡಿ, ಕಡೆಗೆ ಬುದ್ಧಿ-ಜ್ಞಾನಗಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದರಲ್ಲಿದೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಕೊಂಡಿ. ನಾವು ಎಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ, ಎತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಭವಿಷ್ಯಗಳನ್ನು ಭಾವಿಸಿ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಕಡೆಗೆ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಒಂದು ಗುರಿಯನ್ನು ನಾವು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲ ಮಾದರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಫಲಗಳನ್ನು ನಾವು ಮುನ್ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ, ಅಳಿದ ಸಂತತಿಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದ "ಟಾಸ್ಮೇನಿಯಾದ ಹುಲಿ" (Tasmannian tiger) ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಅಜ್ಞಾತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಇರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಮಾನವನ ಜೀವನದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸಿವೆ. 'ಅನಲಾಗ್' ಹಾಗೂ 'ಡಿಜಿಟಲ್' ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಹೊಸ ಕಸಿಯುಕ್ತ (hybrid) ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಸ್ವತಃ ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲವು ಹಾಗೂ ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆಂದು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಗೋಡೆ ಹತ್ತಬಲ್ಲ ಯಂತ್ರಮಾನವರ (robots) ತಯಾರಿಕೆಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮನುಷ್ಯನ ಸಹಜ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು

ಮೀರಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಈ ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ (artificial intelligence) ಜಗತ್ತನ್ನು ಆಳುವತ್ತ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದ ಮುಂದುವರಿದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಐದನೆಯ ತಲೆಮಾರಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಕರಣ ಅಂಗಗಳು (knowledge information processing systems) ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳ ಉತ್ತೇಜಕ (amplifier) ಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಲಿದೆ.

ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಾಗಿರುವ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸದ್ಯದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾದೆಂದರೆ:

(i) ಹೃದಯಾಘಾತಕ್ಕೆ ಶಾಶ್ವತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೆಂದು ಘೋಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಔಷಧದ ಅನ್ವೇಷಣೆ. Indian Journal of Clinical Medicineನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ, ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಿತ್ತರಗೊಂಡ ಈ ಸುದ್ದಿ, ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಮೇಧಸ್ಸಿನ ಅಥವಾ ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲಿನ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಔಷಧಿಯ ಪ್ರಯೋಗ ೨೭೦ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಶಾದಾಯಕಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿದೆ ಎಂದು ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದೆ.

(ii) ಈ ದಶಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಲಸಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ಸಿನ ವಿರುದ್ಧ ತಯಾರಿಸುವ ಭರವಸೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಷಿಪ್ರವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತಿರುವ (ಕ್ರಿ.ಶ.೨೦೦೦ದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ೧.೫ ದಶಲಕ್ಷ ಏಡ್ಸ್ ರೋಗಿಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು) ಈ ರೋಗದ ತಡೆಗೆ ಏಡ್ಸ್ ವೈರಸ್ಸಿನ ಬಹುರೂಪೀ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡಿದರೂ, ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿದಿದೆ.

ಇನ್ನೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಾರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಅಗಾಧ ಸಂಗ್ರಹವಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಸಂಗತಿಗಳ ಮಹತ್ವ ತೀರಾ ಸೀಮಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರಾದವರನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿರಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಕುರಿತು ಕೆಲವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮುಕ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಇವುಗಳೆಂದರೆ:

ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಹತ್ತಿರದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಗಣಿಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.

ಅತಿವಾಹಕಗಳ ಸಂರಚನೆಯ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆ, ಕ್ವಾಸಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್‌ಗಳ (quasi crystals) ಕುರಿತ ಜ್ಞಾನ.

ಅನುವಂಶೀಯ ಬುದ್ಧಿಮಾಂದ್ಯ ರೋಗಗಳಿಗೆ (ಉದಾ:- ಡೌನ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್) ಕಾರಣವಾದ ವಂಶವಾಹಿನಿಗಳ ನಿಖರವಾದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ "ಹೊಸ ಗೊಂದಲದ"ದ (a new form of chaos) ಅನ್ವೇಷಣೆ.

ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಅರ್ಬುಧರೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಔಷಧಗಳ ತಯಾರಿ, ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಉಪದ್ರವಕಾರಿಯಾದ ಕೀಟನಿವಾರಣೆಗೆ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.

"ಆಕಾಶ ವೇದಿಕೆ" (space platform) ಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಯೋಜನೆ.

ಮನೋವೈಕಲ್ಯ ಬೇನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ವಂಶವಾಹಿನಿಗಳ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ.

ಭೂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉದಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸ್ವ-ಸೇರುವಿಕೆ (self-assembly) ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ (molecular recognition) ಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮಹತ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು.

ನರಕೋಶದ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ ಕುರಿತಂತೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುತೋರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು.

ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಜೀವರಸಾಯನ ಅಂಶಗಳು.

ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧ ಗೊಬ್ಬರಗೊಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಸ್ಯತಳಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ.

.... ಇತ್ಯಾದಿ.

"ಸಂಕೀರ್ಣ" (miscelleny) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು "ಸದ್ಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದ" ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಬಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪಕತೆಯ ಅರಿವು -೨೧ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉದಯದಲ್ಲಿ -ಕ್ಷಣೀಭೂತವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಸೋಕುತ್ತದೆ.

ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇದಗಳು

ಗೀತಾ ಪೈ
3/3, 7-A Main Road, Tata Silk Farm,
Thyagarajnagar, Bangalore-28



ದ್ವಿತೀಯ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಲೇಖನ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೂ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಗಾಢವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅಂಕಗಣಿತಗಳಿಂದಲೇ ಆರಂಭವಾದವೆನ್ನಬಹುದು. ಅನಂತರ ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಇವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಇದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲೋಹಚುಂಬಕಧರ್ಮವನ್ನು ಕುರಿತು: ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ಹಲವು ಕಾಲ ಮೊದಲೇ ದಿಕ್ಚಕ್ರಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು; ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದ ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರವೇ ಅದರ ಕಾರ್ಯದ ಕುರಿತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾದದ್ದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೂ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ದೊರಕಿತು; ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತ್ವರಿತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ ಹಿಂದೆಂದಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಮಾನವ ಬದುಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಹನೀಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಾಗಿರಬೇಕು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೂ, ಅವು ನಮಗೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲವೇ ಸರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇಧಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಉಪಯೋಗಕರ.

ಈಗಾಗಲೇ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ. ಆದರೂ ಕೂಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ:

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು-

ಏಡ್ಸ್ (Acquired Immuno Deficiency Syndrome): ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಐದು ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ೨೦೦೦ದ ವೇಳೆಗೆ ೨೦ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಬಹುದೆಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. HIV-೧ ಮತ್ತು HIV-೨ ಎಂಬ ಎರಡು ವೈರಸ್‌ಗಳು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ರೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು, ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹರಡದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಗುಣಪಡಿಸುವುದು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಮರೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ (cancer):೧೨೦ ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ (ಅರ್ಬುದ) ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಈ ರೋಗದ ಮೇಲೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಶಾವಾದಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗದ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಫಲಪ್ರದವಾದರೆ ನಿವಾರಣೆಯ ಕಾಲವೂ ದೂರವಿರಲಾರದು.

ಸಾವು: ಸಾವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಸಾವು ವಯಸ್ಸಾಗುವುದಿಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಮುದಿಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೆಲವು ಜೀವಧಾತುಗಳು ಯುವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯು ಸ್ರವಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಿಗೂ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಈ ಮೂಲಧಾತುಗಳಾಗಲೀ, ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಾಗಲೀ ಈ ವರೆಗೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಸಾವನ್ನು ಗೆಲ್ಲಲು ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಆರೋಗ್ಯವಂತರಾಗಿ ಬದುಕುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ (ಗಣಕ ಯಂತ್ರ): ಭವಿಷ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಬದಲಾವಣೆ ಕೂಡ ಈಗ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಏನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದೊಂದು ಮುಂಚೂಣಿಯ ಪ್ರಭೇದ.

ಸೂಪರ್‌ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು: ಬರುವ ಶತಮಾನದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ದೇಹರಚನೆಯೂ, ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಇಂದಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ೧೦೦೦ ಪಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಶಾಲಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಾನವ ಬಯಸುತ್ತಿರುವುದು ತನ್ನಂತೆಯೇ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲ ಯಂತ್ರವನ್ನು; ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹಲವು ಉಪಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲ ಯಂತ್ರವನ್ನು. ಇವು ಜಾಗತಿಕ ಹವಾಮಾನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ವಿಮಾನಗಳ ಚಲನೆ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಆರ್ಥಿಕ ಯೋಜನೆಗಳು ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮಾಧಾನ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ದೇಹರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರಲು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇದರ ಉದ್ದೇಶ ಅವುಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಿ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಚಕ್ಕೆಯ (chip) ಬದಲು ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಆರ್ಸೆನೈಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ; ಪ್ರೊಟೀನ್ ರಚಿತ ಒತ್ತುಗುಂಡಿ (switch) ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ; ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬದಲು ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲೂ ಆಲೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬರುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರಬಹುದು.

ಯಂತ್ರಮಾನವ (robot): ಯಂತ್ರಮಾನವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗ ಎರಡು ಲಕ್ಷದಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಇವು ಎಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲವು; ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶವಾಗಲಿ, ಗಣಿಪ್ರದೇಶವಾಗಲಿ, ನೀರಿನ ಒಳಗಡೆಯಾಗಲಿ, ಯಾವ ಪ್ರದೇಶವೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೊರತಲ್ಲ. ಈಗ ನಾವು ಈ ಯುಗದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದೇವೆ. ಬರುವ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕೆಲಸಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮುಕ್ತನಾಗಿ ಸೃಜನಶೀಲ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ತನ್ನನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ. ಬರಲಿರುವ ಪೀಳಿಗೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಂಪ್ಯೂಟರೀಕೃತ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಮಾನವರಿಂದ ತುಂಬಿದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ತಮ್ಮ ಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕೃತಕ ಆಲೋಚನಾಶಕ್ತಿ (Artificial intelligence): ಸ್ವಯಂ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದೇ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು 'ಸ್ವಾಭಾವಿಕ' (natural) ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಬಲ್ಲವು; ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೊದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಮಿದುಳು ಬಿಡಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಒಂದು ಯಂತ್ರ ಆಲೋಚಿಸಬಲ್ಲುದೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲೇ ದೊರಕಲಿದೆ.

ತಳಿತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ (Genetic Engineering): ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು 'ವಂಶವಾಹಿ' (genes) ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇಂದು ಈ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉದಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ೨೩ ಜೊತೆ ವರ್ಣತಂತು (chromosomes) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ವಂಶವಾಹಿ ಸುರುಳಿಗೆ ಡಿ ಎನ್ ಎ (D N A) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಂದು ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಡಿ ಎನ್ ಎ ಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ಕಸಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬೇಕು. ಈಚೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ವಂಶವಾಹಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚೆಂಬುದನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಂಡರೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೂ ಆರಂಭ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಇದೆ.

ನಮಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಲವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ತಿಕ್ಕಾಟವೇ ಕಾರಣ. ಮಾನವ ಜೀವಕೋಶದ ವರ್ಣತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾದ ಎಲ್ಲ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಳೆಯಲು ಈಗ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಮಾನವ ತಳಿನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಖರ್ಚು ರೂ.೧೫೦೦ ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟು. ತಳಿತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಜೀವರಕ್ಷಕ ಔಷಧಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯ. ವೈರಸ್‌ಗಳ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡುವ ಯತ್ನಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ವಂಶವಾಹಿನಿಯನ್ನೇ ದುರಸ್ತುಮಾಡಿ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ, ರಕ್ತದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ವಂಶವಾಹಿಗಳ ದೋಷದಿಂದಲೇ ೩೦೦೦ ರೋಗಗಳು ಮನುಜಕುಲವನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿವೆ. ಔಷಧವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಅವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡುವ ಕಾಲವೂ ಬರಲಿದೆ.

ಪರಿಸರ ಜೀವಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ(Environmental Biotechnology): ಜೀವಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂದಪಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಶಾಖೆ ಇದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೀವಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೃಕ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ . ಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ, ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಲಿವೆ. ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಚ್ಚಿ, ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ನಾವು ಬೆಳೆಸುವ ಮರದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬೆಳೆಯಲು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಮರಗಳನ್ನು ಈಗ ಅಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಮರಗಳು ಕ್ರಿಮಿಕೀಟ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು:

ಅಧಿವಾಹಕತೆ (Super Conductivity): ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂವಾಹಕಗಳಿಂದಲೇ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಗಣನೀಯ ಭಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಣ್ಣಿಟ್ಟಿರುವ ಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳು ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧಕ (Resistance) ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಸುಮಾರು ೩೦೦ ಪದಾರ್ಥಗಳು -ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು; ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು -ಈ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅಧಿವಾಹಕಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲದೆ, ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು, ಹಲವು ನೂರು ಕಿ.ಮೀ. ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೆ ಓಡಬಲ್ಲ ವೇಗದ ರೈಲುಗಳು, ಭಾರಿ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ ಆದರೆ ಸಣ್ಣ ಆಕಾರದ ಕಾರುಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಅಣು ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿವೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಅಧಿವಾಹಕತೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾಹಕತೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುರ ಕಾಲ ಬೇಗ ಬರಬಹುದು.

ಶೀತ ಸಮ್ಮಿಲನ (cold fusion): ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಕಲು ಮಾಡುವ ಯತ್ನವಿದು. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದಳನ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ (nucleus) ಒಡೆದು ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ) ಅಥವಾ ಸಮ್ಮಿಲನೆ (ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ) ಯಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುವ ಅಣುವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಲ್ಲ. ಶೀತ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಅಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಶೀತ ಸಮ್ಮಿಲನದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಂಶೋದನೆಯು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಾನವ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬೆಂಕಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಚಕ್ರ (wheel) ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ ಉಂಟುಮಾಡಿದಷ್ಟೇ ರೋಮಾಂಚವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ:

ಪರಿಸರಪ್ರಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ (Environment fiendly technology): ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಕಡೆ ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಲೂಟಿಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಅದು ನಿರುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ; ವನ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂತತಿಯೇ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ; ನೀರು ಕೂಡ ಕಲುಷಿತವಾಗಿದೆ; ವಾತಾವರಣದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ, ತಂತ್ರಜ್ಞರೂ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರದೂಷಿತಗೊಳಿಸದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವತ್ತಲೂ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ರಚನೆ ದಿಗಿಲಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಅನಿಲದ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಕೈಗಾರಿಕಾಯುಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಇಪ್ಪತ್ತೈದರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಉಷ್ಣತಾ ಮಟ್ಟ ೩°ಸೆ.ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ. 'ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮ' (green house effect) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಕಡಲಿನ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಜನಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಹಲವು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹಾನಿ ತಲುಪಬಹುದು.

ಕೇವಲ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಅನಿಲಗಳಾದ

ಮೀಥೇನ್, ಓಝೋನ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾದ F೧೧ ಮತ್ತು F೧೨ ಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಓಝೋನ್ ಪದರ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ವಾತಾರರಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೊಂದಲು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾನವನ ಪೃಥ್ವಿ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು. ಬರುವ ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವರು ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಷ್ಟೇ ಅಥವಾ ನಮಗಿಂತ ಮುಂದುವರೆದ ಜೀವಿಗಳು ಇರಬಹುದೆಂದು ಬಹು ಮಂದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ೪೦೦ ಬಿಲಿಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ.೫ ರಷ್ಟು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೂ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕುರಿತು ಒಂದು ಅಂದಾಜು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಗ್ರಹದಲ್ಲೂ ಜೀವಿಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಲ್ಲೂ ಜೀವಿಗಳಿಲ್ಲವೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಖಡಾಖಂಡಿತವಾಗಿ ಬರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇದು.

ಬರಲಿರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಜೀವನದ ಚಿತ್ರಣವೇ ಬದಲಾಗಿ ಹೋಗಲಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಮುಂದಿರುವ ಸವಾಲುಗಳು ಅನೇಕ. ಬರುವ ಯುಗ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಯುಗ; ಹಾಗೆಯೇ ಜೀವತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಯುಗ ಕೂಡ.

ಮಾನವ ದೇಹದ ರಚನೆಯ ಕುರಿತು ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಕ್ರಾಂತಿ ಮೂಡಿಬರಲಿದೆ. ಇಂದು ಗುಣಪಡಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಹಲವು ರೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಹಿಡಿತ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಒಂದು ವಾಹನದ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಹಾಗೆ ಹೃದಯ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲ; ನೂರು ವರುಷಗಳವರೆಗೂ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದ ಬದುಕಬಲ್ಲ; ಅಂಗಾಂಗಳನ್ನು ಕಸಿಮಾಡುವ ಬದಲು ದೇಹವೇ ಅವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ; ಮಾನವ ತಳಿನ ಕ್ಷೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ರೋಗನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಠ ಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಲಿವೆ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬಾಗಿಲೊಂದನ್ನು ತೆರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಆದರೆ ಅಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಉದ್ಯಮ ಕ್ಷೇತ್ರದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುವುವು; ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬರಲಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವವು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಭಾಸವಾಗುವುದು; ಮಾನವನಿಗೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ಈಗ ಇರುವ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಅವು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗುವುವು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ನಿಂತ ನೀರಲ್ಲ; ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬರಲಿರುವ ಮಹಾಪೂರವನ್ನು ಜಗತ್ತು ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳನ್ನೆದುರಿಸಲು ಜಗತ್ತು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.(M.M.C.)ಪ್ರಸ್ತುತ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷ

ರಾ. ಗಣೇಶ್
1250, (30),IV Main, E-Bloack, II Stage,
Rajaji Nagar, Bangalore-10

ಇತಿಹಾಸದ ಸ್ಪಷ್ಟ ನೋಟಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ, ಅಸ್ಪಷ್ಟ ವೀಕ್ಷಣೆ-ಊಹೆಗಳ ಆಚೆನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಾನವನ ಮಾನವತ್ವದ ವಿಕಾಸದೊಂದಿಗೇ ಅವನಿಗೆ ಹೆಗೆಲೆಣೆಯಾಗಿ ಎಡೆಬಿಡದೆ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ (Material Science) ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಬಂದಿದೆಯೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲ. ಮೃಗ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ, ಅದೇ ತಾನೇ ಮರಗಳಿಂದ ಇಳಿದು ಬಂದಿದ್ದ ಮಂಗ ಮಾನವನು ತನ್ನ ಉದರ ಪೋಷಣೆ, ಜೀವರಕ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗಾಗಿ ಕೇವಲ ಬರಿಗೈಗಳನ್ನೋ ಸೆಳ್ಳುಗುರುಗಳನ್ನೋ, ಸುಲಿಪಲ್ಲುಗಳನ್ನೋ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮರದ ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಳೆ-ಕೊಂಬುಗಳನ್ನೂ, ಶಿಲಾಶಕಲಗಳನ್ನೂ ಬಳಸತೊಡಗಿದಾಗಲೇ ಆತನ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನದ ವರ್ಣಮಾಲೆ ಆರಂಭವಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ

ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅನುಸ್ಯೂತವಾಗಿ, ಅಸ್ಖಲಿತವಾಗಿ, ಆಯಾ ಕಾಲದ ಮಾನವ ಜೀವನದ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನವೂ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿದೆ. ಶಿಲಾಯುಗ, ಕಾಂಸ್ಯ ಯುಗ, ಅಯೋಯುಗ (ಕಬ್ಬಿಣದ ಯುಗ) ಎಂದೆಲ್ಲಾ ವರ್ಗೀಕೃತವಾಗಿರುವ ಕಾಲಮಾನವೂ ಸಹ ಆಯಾ ಕಾಲದ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೇ ಆಧರಿಸಿತ್ತೆಂದರೆ ಈ ವಿಭಾಗದ ಮಹತ್ವ ಅರಿವಾದೀತು.

ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸುತ್ತಾ, ಮರದ ಬಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಣೆಮಾಡುತ್ತಾ, ಅಸ್ಥಿ-ದಾರು-ಶಿಲಾಖಂಡಗಳಿಂದಲೂ ಅಪರಿಷ್ಕೃತ ಲೋಹ ನಿರ್ಮಿತಾಯುಧಗಳಿಂದಲೂ ರಕ್ಷಣೆ-ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿದ್ದ ಆದಿಮಾನವನಿಗೂ; ಊಹಾತೀತ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಅಕ್ಷರಶಃ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಸರ್ವವಿಧ ವಸ್ತುಸಮನ್ವಿತ ಪರಿಕರಗಳನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯವೂ ತನ್ನ ಸರ್ವಸಾಧಾರಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಅತ್ಯುನ್ನತವೂ ಗಹನವೂ ಆದ ಯೋಜನೆಗಳವರೆವಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ನವನಾಗರಿಕ ಮಾನವನಿಗೂ ಆಪಾತತಃ ಸಾಮ್ಯವೇ ಇಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ಕಂಡರೂ ಮೂಲತಃ ಇರುವ ಬೇಡಿಕೆ ಒಂದೇ ತೆರನಾದುದು: ಉಪಯೋಗಾರ್ಹ ವಸ್ತುವು ದೃಢವಾಗಿರಬೇಕು, ನಮ್ಯವೂ ಆಗಿರಬೇಕು! ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು, ಕಿಲುಬಲೂ ಬಾರದು! ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೇ ರೂಪಿತಗೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು, ಸಂಕೀರ್ಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೂ ಅನುಕೂಲಿಸಬೇಕು! ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನದಾಗಬೇಕು, ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಲಾಭವನ್ನೂ ತರಬೇಕು!!

ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾದ ಸದ್ಗುಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೊಂದಿರುವ ಆದರ್ಶ ವಸ್ತುವನ್ನೇ ಮಾನವನು ಆದಿಯಿಂದಲೂ ಆಶಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಇಂದಿನವರೆವಗೂ ನಡೆದು ಬಂದ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯೆಲ್ಲಾ ಈ ರೀತಿಯ ಸಕಲಸದ್ಗುಣ ಸಮನ್ವಿತವಾದ 'ವಸ್ತು-ತಿಲೋತ್ತಮೆ'ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯತ್ನವೇ ಆಗಿದೆಯೆಂದರೆ ತಪ್ಪಲ್ಲ. ಈ ಮುಗಿವಿಲ್ಲದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿಯು ಗಗನಕುಸುಮವೇ ಆಗಿದ್ದರೂ, ಎಡವಿದ ಅನೇಕ ತಡೆಗಳೂ ಕಂಗೆಡಿಸಿದ ಹಲವು ಹತ್ತು ಕವಲುಗಳೂ ಅದ್ಭುತವಾದ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿವೆಯೆಂಬುದು ಅವಿಸ್ಮರಣೀಯ ಸತ್ಯ. ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಿಂದ ಕೊಲಂಬಸನು ಸೇರಿದ ಅಮೆರಿಕೆಯಂತೆ ಯಾವುದೋ ಉದ್ದೇಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಾವುದೋ ಫಲಿಸುವುದು ಲಾಭವನ್ನಂತೂ ತಂದಿದೆ. ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮನುಕುಲವು ಸರ್ವಕಲ್ಯಾಣಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಸರ್ವಶಕ್ತ-ಸರ್ವಸುಲಭ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸುವ ವರೆವಿಗೂ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅನ್ವೇಷಣ ಯಾತ್ರೆಗೆ ಅಳಿವಿಲ್ಲ-ನಿಲುಗಡೆಯಿಲ್ಲ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರವು ನಿತ್ಯಜಾಗೃತವಿಭಾಗ ಮತ್ತು ಸದಾ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕಾಂಗ. ಪುರಾತನ ಜಗತ್ತಿನ ಶಿಲಾ, ಕಾಂಸ್ಯ ಮತ್ತು ಅಯೋಯುಗಗಳಂತೆಯೇ ಈಗಲೂ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಯುಗಗಳೂ ಬಂದು ಹಳತಾಗಿವೆಯಷ್ಟೇ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಕ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಆಸಕ್ತಿ-ಆವೇದನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆ (Artificial Intelligence), ಆನುವಂಶಿಕ ತಂತ್ರ (Genetic Engineering), ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ (Space Science), ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಾರ್ಯಕ ಕೌಶಲ (Microprocessor technique) ಇತ್ಯಾದಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಈಸರಣಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸೇರ್ಪಡೆಯು ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಘಟಿತಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಸಂಘಟಿತಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯು ಈ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ. ಸಂಘಟಿತಗಳು ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಸುದೀರ್ಗ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸತಲ್ಲವಾದರೂ ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿತ (Composites) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂದಿದೆ.

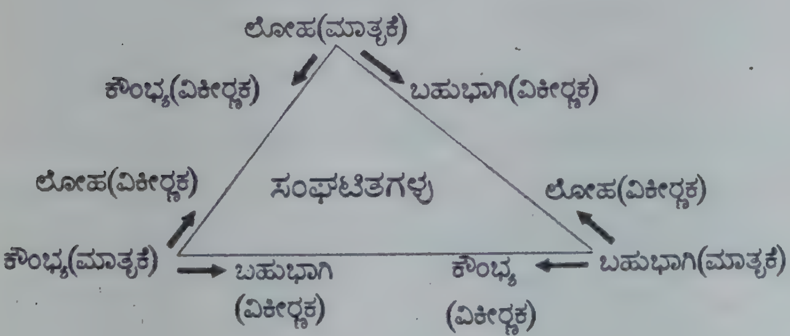
ಈಜಿಪ್ಟಿನ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಜೊಂಡಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿ ಅಚ್ಚುಹಾಕುತ್ತಿದ್ದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನವೇ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮರಳು, ಹುಲ್ಲು ಮುಂತಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಗೃಹ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೂ, ಕುಂಭಕಲೆಗೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದುದರ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಂಘಟಿತಗಳೇ. ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಬಹುದಿನಗಳಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲ್ಲಿಗಾರೆ (Concrete) ಮತ್ತು ಪುಷ್ಟೀಕೃತ-ಜಲ್ಲಿಗಾರೆ (Reinforced Concrete) ಗಳೂ ಸಹ ಸುಪರಿಚಿತ ಸಂಘಟಿತಗಳೇ. ಆದರೂ ಸಹ ಸಂಘಟಿತಗಳೆಂಬ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಈಚೆಗಷ್ಟೇ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು:

(i) ಸಂಘಟಿತಗಳು ಮನುಷ್ಯ ಕೃತರಾಗಿರಬೇಕು.

(ii) ಇವುಗಳು ಕನಿಷ್ಟಪಕ್ಷ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಅಂತರ್ಮುಖ(Interface)ದ ಮೂಲಕ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬೇಕು.

(iii) ಇವುಗಳ ಘಟಕಗಳು (Constituents) ಮೂರು ಆಯಾಮ (Three dimensions) ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಕಲಿತವಾಗಿರಬೇಕು.

ಸಂಘಟಿತಗಳು ಅಪಾರ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಸಾಮ್ಯವನ್ನರುಹುವುದಾದರೆ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮಾತೃಕೆ (Matrix) ಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತಾವುದೇ ಅನ್ಯ ವಸ್ತುವು ತದ್ಭಿನ್ನಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮರಸ್ಯ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಂತೆ ಬೆರೆತಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಮೂಲ ಮಾತೃಕೆ (Base matrix) ಯಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣವಾಗುವ (dispersed) ಅನ್ಯವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಸ್ವರೂಪ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಜಲ್ಲಿ ಗಾರೆಯನ್ನು ಉದಹರಿಸುವುದಾದರೆ ಗಾರೆಯ ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ಚದುರಿರುವಂತೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಮೂಲ ಮಾತೃಕೆಗಳೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಅನಂತ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಕಾರಣ, ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಕಲನವು ಪ್ರಸ್ತರಣ ಮತ್ತು ವಿಕಲ್ಪ (Permutation and combination) ಗಳಿಂದಾಗಿ ಊಹಾತೀತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಿತವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಣಗಳೂ; ಮತ್ತಿತರ ಇತಿಮಿತಿಗಳೂ ಈ ತೆರನಾದ ಅನಂತ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ತತ್ವ (Theory) ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಸಿವೆ. ಆದರೂ ಸಹ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಕೊರತೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಮೂಲಮಾತೃಕೆಗಳನ್ನು ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನಾನುಸಾರವಾಗಿ ಲೋಹೀಯ (Metallic), ಕೌಂಭ (Ceramic) ಮತ್ತು ಬಹುಭಾಗೀಯ (Polymeric) ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳೂ ಈ ವರ್ಗಗಳಿಗೇ ಸೇರುತ್ತವೆ. ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೀಗೆ ವರ್ಣಿಸಬಹುದು:



ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಕಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಘಟಿತಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯಾದ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಕಡೆ ಇನ್ನಿತರ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ(conventional)ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಒಳಿತಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಮಾತೃಕೆ(Base Matrix)ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಹಲವು ಬಗೆಯಾದ ವಿಕೀರ್ಣಕ(dispersoid)ಗಳು ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಆಯಾ ವಿಕೀರ್ಣಕವಸ್ತುಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಭೌತ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೂ ಗಮನಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವಿಕೀರ್ಣಕವು ಹಲವು ವಿಧವಾಗಿರಬಬಹುದು. ಪ್ರಸ್ತುತ ಕಣ (particle), ಪ್ರಕಣ (whisker) ಮತ್ತು ತಂತು (fibre) ಎಂದು ತ್ರಿವಿಧವಾಗಿ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ತೆರನಾದ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವರಾದರೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಭೇಧಗಳ ವಿನಿಯೋಗವು ಮೂಲಮಾತೃಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿಯೇ ಇದೆಯೆನ್ನಬಹುದು. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ೧.೦ಮೀ. ವ್ಯಾಸದಿಂದ ೫೦ಮೀ. ವರೆವಿಗೂ ಇದ್ದು ಇವು ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯ ತೂಕದ ಪ್ರತಿಶತ ಹದಿನೈದರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತರವರೆವಿಗೂ ವಿಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರಕಣಗಳು ೦.೧ಮೀ. ವ್ಯಾಸದಿಂದ ೨೫ಮೀ. ವರೆವಿಗೂ ಇದ್ದು ಇವುಗಳ ವಿಕೀರ್ಣಸಾಂದ್ರತೆಯು ಪ್ರತಿಶತ ಮೂವತ್ತರಿಂದ ನಲವತ್ತೈದರಷ್ಟಿದೆ. ತಂತುಗಳು ೦.೧ಮೀ. ರಿಂದ ೧ಮೀ. ನಷ್ಟು ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ ೨೫೦ಮೀ. ನಷ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದು ಪ್ರತಿಶತ ಎಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟು ವಿಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

ಕೌಂಭ್ಯ ಮತ್ತು ಬಹುಭಾಗಿ ಮಾತೃಕೆಗಳ ಸಂಘಟಿತಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಪಾರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿದೆಯಾದರೂ ಲೋಹಮಾತೃಕೆ ಸಂಘಟಿತ (Metal Matrix Compsites, MMC) ಗಳಿಗಿರುವಷ್ಟು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇವುಗಳಿಗಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಮೂಲಮಾತೃಕೆಗಳಾದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ ವೈವಿಧ್ಯ, ಅನೂಹ್ಯ ಗುಣವಿಶೇಷ ಮತ್ತು ಅನನ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ. (ಲೋಹ ಮಾತೃಕ ಸಂಘಟಿತಗಳು) ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗಷ್ಟೇ ಆವಿಷ್ಕೃತವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನನ್ಯವೂ ಅನುಪಮವೂ ಆದ ಪರಿಣಾಮ-ಭರವಸೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಿವೆ. ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದಲೂ ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಔದ್ಯಮಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಫಲ ಕೃಷಿ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ತೆರನಾದ ಸಂಘಟಿತಗಳಲ್ಲಿ ಬಯಸಿರುವ ಗುಣಗಳು ಹೀಗಿವೆ: ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥೈರ್ಯ (Strength) ಹಾಗೂ ಸುತ್ತ್ಯ ಆಘಾತಸ್ಥೈರ್ಯ (Impact strength), ಕಡಮೆ

ತಾಪಸಂವೇದನೆ (Temperature sensitivity), ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಸಂವಾಹಕತೆ (Electrical conductivity), ಉತ್ತಮ ಮೇಲ್ಮೈಬಾಳಿಕೆ (Surface durability); ಔಷ್ಣ-ತಲ್ಲಣ (Thermal shocks), ಸವೆತ (Wear), ಕಿಲುಬು (corrosion) ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಳಿಕೆ; ಸ್ವಯಂಸ್ನೇಹನ ಸಂವಿಧಾನ (Self lubricating facility), ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ರೂಪಕತೆ ಮತ್ತು ಕರ್ಮಕತೆ (Mechanical formability and workability) ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಸುದೀರ್ಘ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಂಡಾಗ ವಿಸ್ಮಯವೇ ಆಗಬಹುದಾದರೂ ಇದರಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನಾದರೂ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಇಂದಿನ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳಲ್ಲಿ ತರಲಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಸಮಾಧಾನಕರ ವಿಚಾರ. ಆದರೂ ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಹ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಿಲ್ಲ (universally standardised) ವೆಂಬುದು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೊರೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ, ರೂಪಣ, ಕರ್ಮಣ (working) ಗಳಲ್ಲಿ ದಿನದಿನವೂ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಧಿವಿಧಾನಗಳೂ ತಂತ್ರೋಪಾಯಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ. ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಸೌಲಭ್ಯ-ಉಪಯೋಗಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನರಿತ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಶೇಷಾಸಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಕಾರಣ, ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ (ಕೌಂಭ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು) ಹದವರಿತ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿ ಉಭಯ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಅತಿಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳ ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತದರ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಸರಣಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹಲವಾರು. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈಚೆಗೆ ವೈಮಾನಿಕ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯೊಡನೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಳುಕು ಬಿದ್ದ ತದನುಕೂಲರ ವಸ್ತುಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಲಾಘವ, ಸ್ಥೈರ್ಯ, ನಮ್ಯಗುಣ, ರೂಪಣ-ಕರ್ಮಣಾನುಕೂಲತೆ, ಕಿಲುಬಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಇತ್ಯಾದಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವು ಲಾಘವ, ನಮ್ಯಗುಣ, ರೂಪಣ-ಕರ್ಮಣಾನುಕೂಲಕತೆ, ಕಿಲುಬುಗೆಡದಿರುವಿಕೆಯೇ ಮೊದಲಾದ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವಾಗಲೀ; ಆಘಾತ, ಸವೆತಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವಾಗಲೀ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಥ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟದ್ದೇ ಆದರೆ ಅದು ವೈಮಾನಿಕ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಸ್ತುವಿಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಪ್ರತಿಹತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರನಾದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಮಿಶ್ರಲೋಹತಂತ್ರ, ತಾಪಸಂಸ್ಕರಣ (heat treatment), ಜರಾಕರಣ (aging) ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಾಧಿಸಲಾಗದೆಂದು ಮನಗಂಡು ವಸ್ತುವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಘಟಿತಗಳಿಗೇ ಶರಣಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್, ಜಿರ್ಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ್ ಮೊದಲಾದ ಗಡಸುತನದ ಕಠಿಣವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಇಂಗಾಲ, ಭಸ್ಮ, ಅಭ್ರಕ ಮೊದಲಾದ ಮೃದುವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡಂತೆ ಕಣ-ಪ್ರಕಣ-ತಂತು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಚದುರಿಸಿ ನೂತನ ಸಂಘಟಿತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳಿಗೆ ಕೇವಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದೊಡನೆ ತಾಮ್ರ, ತವರ, ಸತು, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಜಿರ್ಕೋನಿಯಂ, ಲೀಥಿಯಂ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅಧಿಕೃತ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬಳಿಕ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಚದುರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸತು (zinc), ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೀಸಗಳ ಮಾತೃಕೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯದೆ ಇಲ್ಲ.

ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನಾದರೂ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಹೇಳಿದರೂ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಚದುರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಚದುರಿಸಬೇಕಾದ ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತದರ ಸಂಯೋಜನೆ, ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿ (crystal structure), ಸಾಂದ್ರತೆ (density), ಕಾಠಿನ್ಯ (hardness), ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥೈರ್ಯ (chemical stability ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾರ್ಢ್ಯ) ಮೊದಲಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯೊಡನೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕು. ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಬುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಈ ಅಂಗೀಕಾರವು ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯು ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನು ಆರ್ದ್ರೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆರ್ದ್ರೀಕರಣ (wettability) ವಾದರೋ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಪರ್ಶಕೋನವನ್ನೂ (angle of contact) ಮೇಲ್ಮೈಯ ದ್ರಾಘನ (surface tension) ವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇಂಥ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಲು ಆರ್ದ್ರೀಕರಣ ಸಹಾಯಕಗಳನ್ನಾಗಿ

ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಟೈಟೇನಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಲಾಗುವುದು. ಅಥವಾ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳಿಗೆ ತಾಮ್ರ, ನಿಕ್ಕಲ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಕವಚವನ್ನೂ ತೊಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ತಾಪನವನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣವಾಗಿ ಸಮರ್ಥ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳೆಂದು ಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್, ಸಿಲಿಕಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ಼, ಜಿರ್ಕಾನ್, ಸಿಲಿಕಾ, ಹೆಮಟೈಟ್, ಗ್ಲಾಸ್, ಮೈಕಾ, ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಫ್ಲೈಯಾಷ್, ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮೊದಲಾದುವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿವೆ.

ಲೋಹ ಮಾತೃಕೆ ಸಂಘಟಿತಗಳ ಉತ್ಪಾದನ ವಿಧಾನವೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯಾಗಿವೆ. ಅನುಕೂಲತೆ, ವೆಚ್ಚ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಅಂಶಗಳು ಅನುಸರಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ:

(i) **ಚೂರ್ಣ ಲೋಹ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನ** (Powder Metallurgy Method): ಲೋಹದ ಪುಡಿಯೊಡನೆ ವಿಕೀರ್ಣಕ ಚೂರ್ಣವನ್ನು ಹದವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ, ಕಲೆಸಿ ಬಳಿಕ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಕಿ ಒತ್ತಡದಿಂದ ರೂಪಿಸಿ, ಹೀಗೆ ರೂಪಿತವಾದುದನ್ನು ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ನಿರ್ದುಷ್ಟ, ನಿಖರ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಷ್ಕೃತ. ಆದರೆ ನಮ್ಯ ಸ್ಥೈರ್ಯ ಗುಣಗಳ ಕೊರತೆಯೂ, ದುಬಾರಿ ವೆಚ್ಚವೂ ಈ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ.

(ii) **ದ್ರವ ಲೋಹಾಂತಃ ಪರಿಶೋಧನ ವಿಧಾನ**(Liquid Metal Infiltration Method): ಕರಗಿಸಿದ ಲೋಹವನ್ನು ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳ ಮೇಲೆ ಶೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಆ ಬಳಿಕ ಅಚ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ದೇಪನ ವಿಧಾನ (Centrifugal Casting Method): ಕೊಳವೆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಕಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಿರುವ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ದ್ರವೀಕೃತ ಲೋಹವನ್ನೂ ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನೂ ಹದವಾಗಿ ಬೆರೆಯಿಸಿ ಕೊಳವೆ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(iv) **ಅಂತಃ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಿಧಾನ**(Injection Method): ದ್ರವೀಕೃತ ಲೋಹದೊಳಗೆ ಉಗಿ ಸಾರಜನಕ ಅಥವಾ ಆರ್ಗಾನ್ ಅನಿಲಗಳ ಒತ್ತಡದೊಡನೆ ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನು ಚೆದುರಿಸಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿಯೇ ಆ ಬಳಿಕ ಎರಕ ಹೊಯ್ಯಲಾಗುವುದು.

(v) **ಆವರ್ತ ವಿಧಾನ**(Vortex Method): ದ್ರವೀಕೃತ ಲೋಹವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಂಥ(Mechanical Stirrer) ದಿಂದ ಮಥಿಸಿ ಆ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಿಕೀರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಚದುರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಿದ್ಧವಾದ ಸಂಘಟಿತವನ್ನು ಬಳಿಕ ಅಚ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

(vi) **ಪಂಕದೇಪನ ವಿಧಾನ**(Compo Casting Method): ಆವರ್ತ ವಿಧಾನದಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮಥನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುವುದಾದರೂ ಲೋಹವನ್ನು ಘನ-ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ್ಮುಖದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವಂತೆ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೂಲ ಮಾತೃಕೆಯು ಪಂಕ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಕೀರ್ಣನೆ ಮತ್ತು ದೇಪನ (Casting) ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

(vii) **ನಿಷ್ಪೀಡನ ದೇಪನ ವಿಧಾನ** (Squeeze Casting): ಆವರ್ತ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಸಂಘಟಿತಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿಗಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವಾಗ ನಿಷ್ಪೀಡನ ಸೌಲಭ್ಯವಿರುವ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಒತ್ತಡದಿಂದ ದೇಪಕಗಳನ (cast pieces) ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಹತ್ತುಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸರಿ ಕಂಡಂತೆ ಸಂಶೋಧಕರು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ, ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೂ ಇದ್ದಾರೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಪರಿಕರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ತಾಪಮಾನ; ವಿಕೀರ್ಣಕವನ್ನು ಚದುರಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ-ವೇಗ, ಅವಧಿ; ಎರಗಿಸುವ ತಾಪಮಾನ, ಮುಂತಾದುವು ಸಂಘಟಿತಗಳ ಗುಣ-ದೋಷಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನಿರ್ಣಾಯಕಾಂಶಗಳು. ನಿರ್ದೋಷವಾದ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆಮ್ಲಜನೀಕರಣ (oxidation), ಅನಿಲಗ್ರಪನ (gas entrapment) ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕುಲುಮೆ (furnace) ಯನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಾನಿಲಗಳಿಂದ (inert gases) ತುಂಬಿ, ಕರಗಿದ ಲೋಹವನ್ನು ಆಗಾಗ ನಿರನಿಲೀಕರಿಸಬೇಕು (de-gassing). ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಕೀರ್ಣನ ವಿಧಿಯೂ ಸಮವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಲು ಶ್ರವಣಾತೀತಸ್ಪಂದನ (ultrasonic vibrations) ಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಒತ್ತಡ, ಶೀಘ್ರಘನೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ವಿಕೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಮೂಲಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿ ಸಮಾಂತರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರ

ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು (electrostatic charges) ಆರೋಪಿಸಲೂ ಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸಂಘಟಿತ ಡೇಪಕಗಳನ್ನು (composite castings) ಅವುಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಡೇಪನದೋಷ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪನ-ನಮ್ಯ ಗುಣವರ್ಧನೆಗಾಗಿ ದ್ವಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ದ್ವಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳು (secondary mechanical processing): ನಿಷ್ಕಾಸನ (=ನಿರ್ಮೋಹನ, extrusion), ತಪ್ತಪೀಡನ (hot processing), ತಪ್ತ ಮತ್ತು ಶೀತವೇಲ್ಲನ (hot and cold rolling) ಮುಂತಾದುವು. ಈ ರೀತಿ ಸಂಸ್ಕರಿತ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೊಪ್ಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾಘನ (tension), ಪೀಡನ (compression), ಆಘಾತ (impact), ಭಂಜನ (fracture) ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಾದ ಕಿಲುಬಿನ ಮತ್ತು ಸವೆತದ ಪ್ರತಿರೋಧಶಕ್ತಿಮಾಪನ, ಯಂತ್ರೀಕ್ರಿಯತೆ (machinability), ಜರಾಕರಣ (aging) ಮುಂತಾದುವೂ ಸರಿಕಂಡಂತೆ ನಡೆಸಲು ಯೋಗ್ಯ. ಆ ಬಳಿಕ ಸಂಘಟಿತಗಳ ಅಂತಃಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆ (micro structure), ಭಗ್ನಾವೇಕ್ಷಣ (fractography) ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (metallurgical microscope), ಪ್ರಸ್ತರಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಣಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (scanning electron microscope) ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಂದ ಸಂಘಟಿತಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ಫಟಿಕ ರಚನೆ, ವಿಕೀರ್ಣನದ ಹದ, ಮಾತೃಕ-ವಿಕೀರ್ಣಕ ಬಂಧವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನರಿಯಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳಾದ ಅಂತರ್ಮುಖರಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಬಂಧವಿನ್ಯಾಸ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಹನವಿದ್ಯುದ್ಧಣಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (transmission electron microscope) ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ದಿಗ್ದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವನ್ನಿಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು.

ವಿಮಾನಯಂತ್ರಗಳ ಆಗಮನದಂತಿ (landing gear) ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ-ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಾರ್ಬೈಡುಗಳ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳ ಬಳಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇವು ಭಾರವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥೈರ್ಯವನ್ನೂ, ಸವೆತ-ಕಿಲುಬುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಮಧ್ಯಮ ತಾಪಮಾನ ಸಂಪೀಡಕ (medium temperature compressor) ಗಳ ಅಲುಗುಗಳ (blades) ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ, ಜಿರ್ಕಾನ್ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಅನೇಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಕರಗಳ ಧಾರಕ (bearing), ಅಕ್ಷ (shaft), ಸಂಪರ್ಕದಂಡ (connecting rods), ಕೀಲಕಗಳು (joints or links) ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ-ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಸಂಘಟಿತಗಳು ತಮ್ಮ ಗರಿಮೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ-ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಫ್ಲೈಯಾಷ್, ಮೈಕಾ ಮೊದಲಾದ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಯಂಸ್ನೇಹನ (self lubrication) ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಅನೇಕ ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ, ಉರುಳೆ-ಬೆಣೆ (cylinder and piston) ಗಳಲ್ಲೂ ಅಧ್ಭುತ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸಿವೆ. ಗಾಲ್ಫ್ ದಂಡಗಳಿಗೆ, ಟೆನ್ನಿಸ್ ದಂಡಗಳಿಗೆ, ದ್ವಿಚಕ್ರಿಕಾ ಪಂಜರಗಳಿಗೆ, ರಾಡಾರ್ ಗಳಿಗೆ, ಆಂಟೆನಾಗಳಿಗೆ ಮತ್ತಿನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವಿರಚನೆಗಳಿಗೆ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳ ಸೇವೆ ಅಪಾರವಾದುದು.

ಈ ಬಗೆಯಾದ ನವೋನವ್ಯ ಗುಣಸಂವಿಧಾನಗಳಿಂದಾಗಿ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳು ಇಡಿಯ ವಿಶ್ವದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿರುವಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ತಾಳಿರುವುದು ಸಹಜ. ಅಮೆರಿಕಾ, ಬ್ರಿಟನ್, ರಷ್ಯಾ, ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಂಚ್ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೆಗಲೆಣೆಯಾಗಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ನಾಡಿನ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುವನಂತಪುರದ R.R.L., ಭೋಪಾಲಿನ R.R.L., ಬೆಂಗಳೂರಿನ I.I.Sc., R.V.C.E., ಕಾನ್ಪುರದ I.I.T., ಕಾಶಿಯ B.H.U. ಮತ್ತು ಹೈದರಾಬಾದಿನ D.M.R.L. ವಿಖ್ಯಾತವಾಗಿವೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ತಿರುವಿನ ವೇಳೆಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಲೋ.ಮಾ.ಸಂ.ಗಳ ವಾಣಿಜ್ಯೋತ್ಪಾದನೆ (commercial production) ಆಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ನೀರು

ತೆಲುಗು ಮೂಲ: ಕೆ. ರೋಹಿಣಿ ಪ್ರಸಾದ್
ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ: ಡಾ. ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್.

ಪಾರ್ಟಿ ಜೋರಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

"ಮಧು ಇನ್ನೂ ಬರಲಿಲ್ಲವೇನ್ರೊ" ಕೇಳಿದ ವೆಂಕಟು.

"ಅಯ್ಯೋ ಚೆಂಬೂರಿನಿಂದ ಮುಲುಂದ್‌ವರೆಗೆ ಬರಬೇಕಲ್ಲ, ಆದರೂ ಶೇಖರ್‌ನ ಬರ್ತ್‌ಡೇ ಆದ್ದರಿಂದ ತಡವಾದರೂ ಬಂದೇ ಬರುತ್ತಾನೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ ಸುಂದರ್. ವಿಸ್ಕಿ ಎರಡನೇ ಸುತ್ತು ಮುಗಿಯುತ್ತಾ ಬಂದಿತ್ತು. ಡಿಸ್ಕೊ ಸಂಗೀತದ ಅಲೆಗಳಿಗೆ, ಸಿಗರೇಟಿನ ಹೊಗೆ ರಂಗೋಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಿತ್ತು. "ಟ್ರಿಂಗ್ ಟ್ರಿಂಗ್" ಡೋರ್ ಬೆಲ್ ಮೊಳಗಿತು. ಶೇಖರ್ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ "ಹಲ್ಲೊ ಬರ್ತ್ ಡೇ ಬಾಯ್ ಮೆನಿ ಹ್ಯಾಪಿ ರಿರ್ಟನ್ಸ್" ಅನ್ನುತ್ತಾ ಮಧು ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ.

"ಅರೇ ವೆಂಕಟೂ ನನ್ನ ಪೆಗ್ 'ಆನ್ ದ ರಾಕ್ಸ್' ಇರಲಿ. ನೀರು ಸೋಡಾ ಹಾಕಿ ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡ್ಬೇಡ ಮತ್ತೆ" ಎಂದು ಮಧು ಹೇಳಿದ್ದಕ್ಕೆ "ಗೊತ್ತೋ ನನಗೆ" ಎನ್ನುತ್ತ ವಿಸ್ಕಿಯ ಗ್ಲಾಸ್ ಕೊಡುತ್ತಾನೆ ವೆಂಕಟು. ಸುಂದರ್ ಆಗಲೆ ತಡವರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. "ನಮ್ಮ ಮಧುವಿಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಧುವೇ ಬೇಕು. ಕಲಬೆರಕೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದು. ಏನ್ರೋ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೋ ಈಚೆಗೆ ಮಧು ಶುದ್ಧ ನೀರು ಕುಡಿದು ಕಿಕ್ ಹೊಡೆದು ಬಿದ್ದು ಬಿಟ್ಟನಂತೆ" ಎಲ್ಲರೂ ಹೋ ಎಂದು ಬೊಬ್ಬೆ ಹೊಡೆಯಲು ಶುರು. ನಗು ಬೊಬ್ಬೆ ಗಲಾಟೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗಳು ಉರುಳಿದವು.

ರಾತ್ರೆ ೧೨ ಗಂಟೆಯ ಸುಮಾರಿಗೆ ಮಧು ನಾನಿನ್ನು ಹೊರಡುತ್ತೇನೆಂದು ಎದ್ದ. ರಾತ್ರಿ ಇಲ್ಲೆ ಇರು ಎಂದು ಬಲವಂತ ಮಾಡಿದರು. "ಅಯ್ಯಾ ನಾಳೆ ಸ್ಟಾಫ್ ಮೀಟಿಂಗ್ ಇದೆ, ತಡವಾಗಿ ಹೋದರೆ ನಮ್ಮ ಬಾಸ್ ಸುಮ್ಮನಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾ ಹೊರಟೆ ಯಾರಾದರೂ ಬರುವುದಾದರೆ ಕಾರಲ್ಲಿ ಲಿಫ್ಟ್ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾ ಆತ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದ.

ಯಾರೂ ಹೊರಡಲಿಲ್ಲ, ಎಲ್ಲರೂ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. "ನಿನ್ನ ಇಷ್ಟ ಆದರೆ ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಡ್ರೈವ್ ಮಾಡು" ಎನ್ನುತ್ತಾ ಶೇಖರ್ ಮಧುವನ್ನೂ ಬೀಳ್ಕೊಟ್ಟ.

"ನನಗೇನೂ ಆಗಿಲ್ಲ ಹೆದರಬೇಡ. ಇವರನ್ನು ನೋಡು ಅರ್ಧಕ್ಕರ್ಧ ನೀರು ಕುಡಿದು ಹೇಗೆ ಬಿದ್ದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ನೀರು ಆಫ್ಟರಾಲ್ ಬರೇ ನೀರು ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ತಿದ್ದೆವಲ್ಲ ಬಣ್ಣ, ರುಚಿ, ವಾಸನೆ ಇಲ್ಲದ ನೀರು -ಐ ಹೇಟ್ ದಿಸ್ ವಾಟರ್" ಅಂದು ಏನೊ ಗೊಣಗಿಕೊಂಡು ಮಧು ಮೆಟ್ಟಲಿಳಿದ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ತಡವರಿಸುತ್ತಾ ತನ್ನ ಕಾರು ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದು ಡ್ರೈವಿಂಗ್ ಸೀಟಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ದೊಡ್ಡ ಶಬ್ದದೊಂದಿಗೆ ಕಾರಿನ ಬಾಗಿಲು ಹಾಕಿದ.

ಒಡನೆ ಕಾರು ಅವನ ಪ್ರಯತ್ನವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಸ್ಟಾರ್ಟಾಗಿ ವೇಗವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹೋಯಿತು. ರಸ್ತೆಯ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಸಾಗಿ ಹೈವೇ ಮೇಲೆ ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಅರೆ ಇದೇನಿದು ರಸ್ತೆಯಡ್ಡಕ್ಕೆ ಲಾರಿಯೊಂದು ಬಿದ್ದಿರುವಂತಿದೆ. ಕಾರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಬ್ರೇಕ್... ಅರೆ ಇದೇನಿದು ಕೈ ಕಾಲು ಅಲುಗಾಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ . ಡಾಷ್... ಕ್ರಾಷ್... ಕಾರು ಹೈವೆಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕದ ಪೊದೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದು ಬಿಟ್ಟಿತು. ಮಧು ಗಾಬರಿಯಿಂದ ಕೂಗಿಕೊಂಡ... ಆದರೆ ತನಗೇನೂ ಪೆಟ್ಟು ಬಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ... ಅದೇನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು?... ಯು.ಎಫ್.ಎ... ಫ್ಲೈಯಿಂಗ್ ಸಾಸರ್... ಸೈನ್ಸ್ ಫಿಕ್ಷನ್ ಸಿನಿಮಾದ ಹಾಗಿದೆಯಲ್ಲ. ಸಾಸರ್ ಕಾರಿನ ಎದುರು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದುಕೊಂಡಿತು. ಕಾರಿನ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆಯದೇನೆ ಮಧುವಿನ ಶರೀರವನ್ನು ಏನೋ ಶಕ್ತಿ ಫ್ಲೈಯಿಂಗ್ ಸಾಸರಿನೊಳಗೆ ಎಳೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಒಳಗೆ ಝಗಝಗಿಸುವ ಬೆಳಕು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ದೀಪಗಳು ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಾಲೆಯಾಡುತ್ತಿವೆ. ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ಲೋಕದ ಜೀವಿಗಳೆರಡು -ಒಂದು ಗಂಡು -ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಣ್ಣು -ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲುತ್ತ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಆಕೃತಿ ಕೇಳುತ್ತದೆ "ಯಾರಿವನು". ಸ್ತ್ರೀಯ ಕಂಠ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ "ಈ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಣಿ ಕೋಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಉನ್ನತವಾದ ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಗಂಡು. ವಯಸ್ಸು ಮೂವತ್ತು ಸೌರವರ್ಷಗಳು. ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವನ ಭಾರ ೧೫೦ ಪೌಂಡುಗಳು, ೫ ಅಡಿ ೮ ಇಂಚು ಎತ್ತರ" ಮಧುವಿಗೆ ಬಾಯಲ್ಲಿ ಮಾತು ಬರುವುದು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ತಡಬಡಿಸುತ್ತಾ ಕೇಳಿದ "ನೀವ್ಯಾರು? ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವರು? ಅಚ್ಚಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮಾತಾಡುತ್ತಿರುವಿರಿ". ಗಂಡು ಆಕಾರ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. "ನಾವು, ಈ ಗ್ರಹ ಬಿಡು, ಸೌರಮಂಡಲಕ್ಕೇ ಸೇರಿದವರಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿನಗೆ ತಿಳಿಸಿದರೂ ಅರ್ಥವಾಗದು. ಇನ್ನು ಭಾಷೆ -ನಾವು ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೂ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಟೆಲಿಪತಿಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳು ನಿನ್ನ ಮೆದುಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿ ಮಾತಾಡಿದಂತೆ ನಿನಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ". ಗಂಡು ಆಕಾರ

ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಕೇಳುತ್ತದೆ "ಈ ಭೂಗ್ರಹದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸು". ಸ್ತ್ರೀ ಆಕೃತಿ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಮಾಡಿದೊಡನೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಗುವ ಗಿಡಮರಗಳು, ಕಲ್ಲುಗಳು, ಜಲಚರಗಳು ಮೊದಲಾದ ಮಾದರಿಗಳು ಗಾಜಿನ ಶೀಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾದವು. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಮಧು. ಸ್ತ್ರೀ ಕಂಠ ಹೇಳುತ್ತದೆ "ಇದು ಸೌರಕುಟುಂಬದ ಮೂರನೆಯ ಗ್ರಹ -ಭೂಮಿ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದೊಳಗೆ ಅನಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಣದಿಂದಲೇ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಈ ಸೂರ್ಯ, ಅವರ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳು ಎಲ್ಲ. ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಈ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ಬಹಳ ಬಿಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೂಡ ಒಂದು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಮಳೆಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬಿದ್ದೊಡನೆ ಪುನಃ ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಕೆಲಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಮೇಲ್ಮೈ ತಣ್ಣಗಾದಂತೆ ಹಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಈಗಿನ ಸಾಗರಗಳು, ಸಮುದ್ರಗಳೂ ಆದುವು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಸಿಹಿ ನೀರೇ ಆಗಿತ್ತು. ಕಾಲ ಉರುಳಿದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿ ಸಮುದ್ರ ಸೇರುತ್ತಾ ಈ ನೀರು ಉಪ್ಪಾಗುತ್ತಾ ಬಂತು. ಈಗ ಭೂಮಿಯ ಮುಕ್ಕಾಲಂಶ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ ಸುಮಾರು ೩೩ ಕೋಟಿ ಘನ ಮೈಲುಗಳು". ಮಧು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. "ಒಂದು ಮೈಲು ಉದ್ದ ಒಂದು ಮೈಲು ಅಗಲ ಒಂದು ಮೈಲು ಎತ್ತರವಿರುವ ಬೆಟ್ಟದ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು ಘನ ಮೈಲು ಆದರೆ... ಊಹೆಗೂ ನಿಲುಕದ ವಿಷಯ"... ಸ್ತ್ರೀ ಆಕೃತಿ ಇನ್ನೂ ಏನೋ ಹೇಳುತ್ತಿದೆ. "ಈ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಈ ನೀರಿನಿಂದಾಗಿ, ಅವು ಈ ನೀರಿನಲ್ಲೆ ಉದ್ಭವಿಸಿ ನೀರಿನಿಂದಾಗಿಯೇ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಹವಾಗುಣವು ನೀರಿನಿಂದಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಿಯಾದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಘನ, ದ್ರವ, ಹಾಗೂ ವಾಯು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗಿಂತ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಶುಕ್ರಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಬರೇ ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗಿಂತ ದೂರವಾಗಿರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಘನೀಭವಿಸಿದ್ದು, ಹಿಮಚ್ಛಾದಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯುವ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ".

ಮಧು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ "ಒಂದು ಮಾತು, ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಗೆ ಈ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರೆಂಬ ವಸ್ತುವೇ ಮಾಯವಾದೀತೇನೋ"

ಗಂಡು ಆಕೃತಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ "ಹಾಗಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿ ಇದು. ಈ ಭೂಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರೂ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗದು, ಹೋಗಿಲ್ಲ. ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಪೃಥ್ವಿಯ ಜನ್ಮಸಮಯದಲ್ಲಿದ್ದಷ್ಟೇ ನೀರು ಈಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದೆ. ಆವಿಯಾಗಿಯೋ ಹಿಮವಾಗಿಯೋ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಕಣವೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣದ ಆಯಸ್ಸು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ೧೨ ದಿನಗಳು, ಹಿಮಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ೪೦ ವರ್ಷಗಳು, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳು, ಭೂಗರ್ಭದ ಪದರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳು ಆಗಿದ್ದರೂ ಇದಕ್ಕೆ ಎಂದಾದರೊಮ್ಮೆ ಸ್ಥಾನಚಲನೆ ತಪ್ಪದು. ಈಗ ಹೊಸದಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ನೀರು ಎಂದೋ ಯಾರೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ್ದೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ".

ಮಧು ಅಸಹ್ಯದಿಂದ "ಛಿ... ಛಿ... ನಾನು ನಂಬಲಾರೆ" ಅನ್ನುತ್ತಾನೆ. "ನಂಬಿದರೆ ನಂಬು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬಿಡು. ನೀರಿಗೆ ಹೊಸತು ಹಳೆಯದು ಎನ್ನುವಂತಹದೇ ಇಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಜೀವಾಮೃತವು ಈ ನೀರೇ ಆಗಿರುವುದು" ಅಂದಿತು ಗಂಡು ಆಕಾರ.

ಸ್ತ್ರೀ ಆಕೃತಿ ಮುಂದುವರಿಸಿತು "ಈ ನೀರು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ವಸ್ತು. ಪುಷ್ಕಳವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯೇ ದೊರಕುವುದು ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ. ಈ ಸಾಧಾರಣತ್ವವೇ ಒಂದು ಅಸಾಧಾರಣ ವಿಷಯ. ಕುಡಿಯಲು ಇಷ್ಟು ನಿರಪಾಯವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಈ ನೀರು ಮಹತ್ತರವಾದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶದಿಂದ ರಭಸದಿಂದ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಹನಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಕದಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧಾರಣ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವನ್ನು ತಿಂದು ನಾನಾ ತರದ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕುತ್ತಿವೆ. ನದಿ, ತೊರೆಗಳಾಗಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ನೀರು ಕಣಿವೆ ಬೆಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಟನ್ನುಗಟ್ಟಳೆ ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಮರಳುಗಳನ್ನು ದೂರ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಬೀಳಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸಮುದ್ರ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಲಾರದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿದೆ ಈ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ".

ಗಂಡು ಆಕೃತಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ "ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳೆಲ್ಲ ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ

ಗುಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ನೀರು ತಾನು ಬಿಸಿಯಾಗದೆ ತುಂಬಾ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲುದು. ಹಿಮ ಕರಗಿದಾಗಲೂ ನೀರು ಆವಿಯಾದಾಗಲೂ ಇದನ್ನು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (latent heat) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಚಂಡ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದಲೆ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿ ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿದಾಗ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಆಗದು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಕಮ್ಮಿಯಾದುದರಿಂದ ಅದು ನೀರಲ್ಲಿ ತೇಲಬಲ್ಲುದು. ಈ ರೀತಿ ಆಗದಿದ್ದರೆ ಹಿಮಯುಗದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಜಲವೆಲ್ಲ ತಳದಿಂದ ಗಡ್ಡೆಗಟ್ಟಿ ಜಲಚರಗಳೆಲ್ಲಾ ನಾಶವಾಗಬಲ್ಲವು".

"ಈಗಲೂ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಗರದ ನೀರ ಮೇಲೆ ಮಂಜು ತೇಲುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಜಲಚರಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನೀರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಮಾಣುವು ಅದನ್ನು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಣುವಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಲವಣಗಳನ್ನೂ ಕರಗಿಸಿ ಕಲಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಮುಖಾಂತರ ತಮ್ಮ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗ್ರಹಿಸುವ ವೃಕ್ಷಗಳೂ, ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಶೇಖರಿಸಿದ ಗಿಡಬಳ್ಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ನೀರಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಇನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಿದೆ".

ಮಧು ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲೇ ಆತನನ್ನು ಒಂದು ಮಂಚದ ಮೇಲೆ ತಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅಪರೇಶನ್ ಥಿಯೇಟರಿನಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ವಿವಿಧ ಪರಿಕರಗಳು ಆತನ ಬಳಿ ತಾಕಲಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಆತ ಏಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೂ ಲಾಭವಿಲ್ಲ. ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ಆತನನ್ನು ಯಥಾಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಸ್ತ್ರೀ ಆಕೃತಿ ರಿಪೋರ್ಟ್ ಓದುವಂತೆ ಹೇಳಿತು. "ಇವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ೬೫% ನೀರು ಇದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಲ್ಲಿ ೪೭% ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರದಿಂದ ೩೯% ನೀರು ದೇಹಕ್ಕೆ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಕಾಯಿಪಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ, ಹಾಲುಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ನೀರೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ೧೪% ನೀರು ಶರೀರದ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಶರೀರಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನೀರಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ೧೫% ಕಮ್ಮಿಯಾದರೂ ಮನುಷ್ಯ ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತಾನೆ".

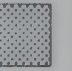
"ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ತಿಂಗಳ ಮೇಲೆ ಬದುಕುವ ಮನುಷ್ಯ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ವಾರವೂ ಬದುಕಲಾರ. ನೀರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರವಾಹಿನಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದಂತೆಯೇ ಶರೀರದಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶದಿಂದ ನಿಶ್ವಾಸರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯಾಗಿಯೂ ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ನೀರು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಗಂಟೆಗೆ ೧೫ ಬಾರಿ ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಶರೀರದ ರಕ್ತವೆಲ್ಲಾ ಶುದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಮೂತ್ರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ೬೫%, ಬೆವರಾಗಿ ೨೦%, ಉಸಿರಲ್ಲಿ ೧೫% ನೀರು ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ೦.೯% ಲವಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡಗಳು ನೀರಿನ ೨.೨% ಲವಣವನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಸಮುದ್ರ ಜಲದಲ್ಲಿ ೩.೫% ಲವಣವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರ ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪು ನೀರಲ್ಲಿ ಬದುಕಲಾರದು. ತಿಮಿಂಗಿಲದಂತಹ ಜಲಚರಗಳ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳು ಇನ್ನೂ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ್ದರಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಏನೂ ತೊಂದರೆಯಾಗದು. ಮನುಷ್ಯ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ದಿನಕ್ಕೆ ೨ ೧/೨ ಲೀಟರ್ ನೀರು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮೆದುಳಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಪೊಥಲಾಮಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥಿಯು ದೇಹದ ನೀರಿನ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಂಟಲಿನ ನರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ದಾಹ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸಗಳೆಲ್ಲಾ ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಈ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಜರಗುತ್ತವೆ".

ಮಧುವಿಗೆ ಈ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ತಿಳಿಯದು. ಇಷ್ಟರವರೆಗೆ ಮದ್ಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಎಂದೂ ಆಲೋಚಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಟೆಲಿಪತಿ ಮುಖಾಂತರ ಮಧುವಿನ ಈ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಗಂಡು ಆಕೃತಿ ನಕ್ಕಿತು. "ಹುಚ್ಚಾ, ನಿಮ್ಮ ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿ ಚರಿತ್ರೆಯೆಲ್ಲಾ ನೀರನ್ನೇ ಅವಲಬಿಸಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ನದೀ ತೀರದಲ್ಲೆ ಬೆಳೆದವು. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ರವಾನಿಸಲು ನೀರು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂದು ನಿಮ್ಮ ಯಾವುದೇ ಪರಿಶ್ರಮಗಳು ನೀರಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯವು. ನಿನ್ನ ಕಾರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಟನ್ನು ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಕನಿಷ್ಠ ೭೫೦೦೦ ಲೀಟರು ನೀರು ಬೇಕು. ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಯಿಂದ

ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿ ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಗೆ ೬೦ ಲೀಟರ್ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಷ್ಟು ಜಲಧಾರೆ ಇದ್ದರೂ ನಿಮ್ಮ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀರು, ಗಾಳಿ ಕಲುಷಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈಗಲೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳ ದಿದ್ದರೆ ಈಗ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಹಬ್ಬಬಹುದು". ಮಧುವಿಗೆ ಕಣ್ಣು ತೆರೆಸಿದಂತಾಯಿತು. "ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೆಂದೂ ಹಗುರವಾಗಿ ಮಾತನಾಡೆನು. ಬದುಕಿರುವಾಗಲೇ ನೀರು ಜೀವಾಮೃತ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆ ಇನ್ನು ನನ್ನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತೀರಾ" ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತಲೇ ಗಂಡು ಆಕೃತಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ "ಕ್ಷಮಿಸಬೇಕು ನಿನಗೆ ಇಷ್ಟರವರೆಗೆ ಹೇಳಿಲ್ಲ, ಇಂದು ಕಾರು ಅಫಘಾತದಲ್ಲಿ ನೀನು ಈ ಲೋಕದ ಅನುಸಾರ ಆಗಲೇ ಸತ್ತು ಹೋಗಿರುವೆ, ನಮ್ಮ ಪರಿಶೋ ಧನೆಗಳಿಗೆ ನಿನ್ನನ್ನು ಬದುಕಿಸಿದೆವು. ಈಗ ಈ ಶರೀರವನ್ನು ನಿನ್ನ ಕಾರಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ".

ಮಧುವಿನ ಕೈಯನ್ನು ಯಾರೋ ಹಿಡಿದು ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಭಾಸವಾಯಿತು. "ಬೇಡ ಬೇಡ ನಾನು ಸಾಯಲಾರೆ" ಎಂದು ಆತ ಅರಚುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಹಣೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಗಾಯವಾಗಿದೆ.

ಮಧು ಕಣ್ಣು ತೆರೆಯುತ್ತಾನೆ, ಅವನು ತನ್ನ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಕೂತುಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ತಲೆ ಡಾಷ್‌ಬೋರ್ಡಿಗೆ ಬಡೆದಿದೆ. ಶೇಖರ್ ಅವನ ಕೈ ಹಿಡಿದು ಎಳೆಯುತ್ತಾ "ಏಯ್ ರಾತ್ರಿಯೆಲ್ಲಾ ಕಾರಲ್ಲೆ ಮಲಗಿ ನಿದ್ರಿಸಿದಂತಿದೆ. ನೀನು ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿದ್ದಿ ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದೆವು ನಾವೆಲ್ಲ. ಕೆಟ್ಟ ಸ್ವಪ್ನ ಏನಾದರೂ ಕಂಡೆಯಾ" ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

"ಹಲ್ಲೊ ಶೇಖರ್, ನಾನು ಸುಂದರ್ ಮಾತಾ ಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈ ದುರ್ವಾರ್ತೆ ಕೇಳಿದೆಯಾ, ನಮ್ಮ ಮಧು ಗುಂಡು ಹಾಕುವುದು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾನಂತೆ. ಸಿಹಿನೀರು ಬಿಟ್ಟು ಏನೂ ಕುಡಿಯುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ. ಏನೋ ಫ್ಲಾಯಿಂಗ್‌ಸಾಸರ್ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಣಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ". 

ಅಣುಶಕ್ತಿ - ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ

ಎಂ.ಜೆ.ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ

ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಅಣುಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋ ಗಗಳು ಎಂದಾಗ, ಕೇಳಿ ಬರುವ ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ "ಯಾವ್ಯಾವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸು ತ್ತಾರೆ?" ಎಂಬುದು.

"ಆಡು ಮುಟ್ಟದ ಸೊಪ್ಪಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ಗಾದೆ ಚಿರಪರಿಚಿತ. ಹಾಗೆಯೇ ಅಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಲಾಗದಂತಹ ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಂಗ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯ ಗ್ಯಾಸ್ ಸಿಲಿಂಡರ್ ತುಂಬಿದೆಯೊ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಲಬೆರಕೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಲೋಹದ ಇರುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಾನಿಪಡಿಸದೆಯೇ ಅಣುವಿಕಿರ ಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊರಗಿನಿಂದಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದು.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಅಣುಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಹೊರಟರೆ ಅದು ಹನುಮಂ ತನ ಬಾಲದಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನಾದರೂ ಈಗ ಅರಿಯೋಣ.

ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗಿನ ದೋಷಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ ಇದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಲಾದ ಅಥವಾ ಎರಕ ಹೊಯ್ದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಟೊಳ್ಳು ಅಥವಾ ಬಿರುಕುಗಳಿದ್ದರೆ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗಗ ಳೆಂದರೆ- (೧)ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಡಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯು ವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡುವುದು, (೨)ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, (೩)ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ ಯುವುದು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿರುವುದು, (೪)ಕೊಳವೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು, (೫)ಬೆಂಕಿಯ ಅಫಘಾತಗಳ ಮುನ್ಸೂ ಚನೆ ಕೊಡುವುದು.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ radio isotope ಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

(೧) ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದ ಲ್ಲಿಡುವುದು

(೨) ತಯಾರಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದು

(೩) ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು

ಈಗ ಬರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ "ಇದೆಲ್ಲಾ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?"

ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಲೋಹಗಳಾದ ರೇಡಿಯಮ್, ಯುರೇನಿಯಂ, ಇತ್ಯಾದಿ ಲೋಹಗಳು ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸತತವಾಗಿ α, β ಮತ್ತು γ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಅತಿ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿದ್ದು ಲೋಹದ ತಗಡು, ಸಿಮೆಂಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಬಲ್ಲವು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ^{55}Fe, ^{60}Co, ^{32}P ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು (Radio isotopes) ಕೂಡ ಇಂತಹ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವವು. α ಮತ್ತು β ಕಿರಣಗಳು ತೆಳು ಲೋಹದ ಪರೆಗಳಿಂದ ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟರೆ γ ಕಿರಣಗಳು X-ಕಿರಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿದ್ದು ದಪ್ಪವಾದ ಸೀಸದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಮಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ಲೋಹಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾರೂಪದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೊದಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತಹ ಉಪಯೋಗಗಳು ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಾಧ್ಯ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ-

(೧) ವಸ್ತುಗಳು ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲವು:- ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ, ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಏನಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ವಿಕಿರಣಗಳ ನಮೂನೆ (type) ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ (energy) ಹಾಗೂ ತನಿಖೆಗೊಳಗಾದ ವಸ್ತು, ಅದರ ದಪ್ಪ, ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು (composition) ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ವಿಕಿರಣಗಳ ಗತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೀಸವು ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೀರಬಲ್ಲುದಾದರೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ತನಿಖೆಗೆ ಒಳಗಾದ ವಸ್ತುವಿನ ದಪ್ಪ, ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವ ವಸ್ತು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ Radioisotope Gauge ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ^{60}Co, ^{90}Sr ನಂತಹ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು (Detector) ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿಶೇಷವನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪ್ ಮತ್ತು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳ ನಮೂನೆ ಹಾಗೂ ಇವೆರಡರ ಜೋಡಣೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿಶೇಷವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಐಸೋಟೋಪ್ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್ ಇವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ತೂರಿಬಂದಂತಹ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಕಿರಣಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತನಿಖೆಗೆ ಒಳಗಾದ ವಸ್ತು ಯಾವುದು ಎಂಬುದರ ಮೇಲೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಾಗದ, ಲೋಹದ ತಗಡು ಮತ್ತುಇತರ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಳೆರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅವುಗಳ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕೊಳವೆಗಳ ಒಳಭಾಗಗಳ ಸವೆತವನ್ನು, ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹಾಗೂ Petrol ನಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಹಾಗೂ ಸೀಸಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ: ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪ್ ಮತ್ತು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಒಳಹೊಕ್ಕಾಗ, ಅವು ವಸ್ತುವಿಶೇಷವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಚೆದರಿ ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಹೀಗೆ ಚೆದರಿ ಹೋದ ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವುವು. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ ವಿಕಿರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ (೧)ಕ್ರಿಯಾ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಒಳಭಾಗಗಳ ಸವೆತ, (೨)ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ, (೩)ಭೂಭಾಗದ ಸಾಂದ್ರತೆ, (೪)ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾದ ತವರ, ಸತು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಲೇಪನದ ದಪ್ಪ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

(೨) ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವು:- ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದರಿಂದ ತಮ್ಮ ಇರುವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಂತರವೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ವಿವಿಧ ವಿಕಿರಣಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು (Intersity) ವಿಕಿರಣ ಬೀರುತ್ತಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥದ ಅಳತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಭೌತಿಕ ಅಂಶವನ್ನು (parameter) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ದೊಡ್ಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾದೀತು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪ್ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಆಗ ಬೆರೆಯುವ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಕ್ರಿಯಾ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಗೆ ಇಡಲ್ಪಟ್ಟ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ನಿಂದ

ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತವಿರುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆರೆತಾದ ಮೇಲೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರದೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಸಮಯ ಹಾಗೂ ಹಣ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

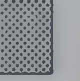
ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಈ ಲಕ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ (೧)ಯಂತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳ ತಿಕ್ಕಾಟ ಹಾಗೂ ಸವೆತ, (೨)ಯಾವ ಸ್ನೇಹಕಗಳು (Lubricant)ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ, (೩)ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ವೇಗ, (೪)ಭೂಮಿಯೊಳಗಿರುವ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸೋರುವಿಕೆ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದು.

(೩) ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲವು:- ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನಾಕ್ರಮ (structure)ವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ವಸ್ತುವಿಶೇಷಗಳೇ ಬದಲಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ (೧)ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಲಕರಣೆ, ಹತ್ತಿ, ಕೈಚೀಲ ಇಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ವಂಧ್ಯಕರಣಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಕ್ರಿಮಿಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವಿಕೆ (sterilization), (೨)ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಘಟನೆ (polimerization). ಈ ಸಂಘಟನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮರದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮತ್ತು ದರ್ಜೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆ, ಬಟ್ಟೆ ಪೇಪರ್ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಒತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳ (Rollers) ಮೇಲೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ್ಗೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವು (Electric charge) ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೊಳೆ ಶೇಖರವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ವಿಕಿರಣ ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೀಪವಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದು.

ಹೊಗೆಯ ಘಟಕಗಳು ಗಾಳಿಯ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಇವೆರಡರ ಅಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಬೆಂಕಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆ ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹಾಗಾಗಿ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯ ಅಘಘಾತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮೊದಲೆ ಸೂಚನೆ ಪಡೆದು ಮುಂದಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು.

ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿ Touch & Go ಎನ್ನುವಂತೆ ಅಣುವಿಕಿರಣಗಳ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉಳಿದೇ ಹೋಯಿತು. ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದಿತ್ತು. ಹೇಳುತ್ತಲೆ ಹೋಗಬಹುದಿತ್ತು. ಆದರೆ......



ವಿಕಿರಣಗಳ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಯೋಗ

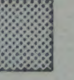
ಡಾ. ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್

ಮಾನವನು ಬಹುವಾಗಿ ಭಯಪಡುವಂತಹ ಕಾಯಿಲೆ ಎಂದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್. ಇದರ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳ (radio isotopes) ಕೊಡುಗೆ ಅತಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದು. ಇಂತಹ ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳು ದೇಹದ ಹೊರಗಿದ್ದು ವಿಕಿರಣವು ರೋಗಿಯನ್ನು (ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಡ್ಡೆ) ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಟೆಲಿಥೆರಪಿ (telitherapy) ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿಕಿರಣಜನಕವನ್ನು ಗಡ್ಡೆಯ ಒಳಗಡೆ ಹುದುಗಿಸಿಟ್ಟು ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣವು ಅದನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಬ್ರಾಕಿಥೆರಪಿ (brachy therapy). ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತು ಸತತವಾಗಿ ಗಾಮಾ ಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ (^{60}Co) ಅಥವಾ ಸೀಸಿಯಮ್ (^{137}Cs).

ಈ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಂಗವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾಗಿದ್ದರೆ ಇಂತಹ

ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ- ಅಯೊಡಿನ್ ಧಾತು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದಷ್ಟೆ! ವಿಕಿರಣಶೀಲ ^{131}I ಧಾತುವನ್ನು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಥೈರಾಯಿಡ್‌ನತ್ತ ಅದರ ಚಲನೆ, ಪ್ರಸರಣೆ ಮತ್ತು ಶೇಖರಣೆಯು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಥೈರಾಯಿಡ್‌ನ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಬಲ್ಲವು. ಅಲ್ಲದೆ ಥೈರಾಯಿಡ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪೀಡಿತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಐಸೊಟೋಪ್‌ನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಗಾಮ ಕಿರಣವು ಅಂತಹ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತಾದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುವು. ಇಲ್ಲಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಐಸೊಟೋಪಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿರಬೇಕು. ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಮೂತ್ರಕೋಶ, ಗರ್ಭಕೋಶ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಗಗಳ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಪತ್ತೆ, ಹಾಗೂ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಅಯೊಡಿನ್ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಂಜಕದಂಶವನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. "ಪಾಲಿಸಿಥೆಮಿಯಾ ವೆರಾ" (polycythemia vera) ಎನ್ನಲಾಗುವ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಉಬ್ಬರವನ್ನು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ರಂಜಕವನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಹತೋಟಿಗೆ ತರಬಹುದು. ಮಿದುಳು, ಮೊಲೆ, ಪ್ರಾಸ್ಟೇಟ್, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಜೊಲ್ಲಿನ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ನ್ಯೂಕ್ಲೈಡ್ ಇಮೇಜಿಂಗ್ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ಗುರುತಿಸಿ ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.



ಜಲಸಂಪತ್ತಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು

ಎಸ್.ವಿ ನಾವಡ

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪತ್ತೆ, ಮೇಲ್ಪದರಿನ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಂಬಂಧ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಐಸೋಟೋಪ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕರಗಿದ ಲವಣಗಳಿರುವ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಅಂತಃಸರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಒರತೆ ನೀರಿನ ಲವಣಾಂಶ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಐಸಟೋಪ್‌ಗಳಾದ ^{2}H, ^{18}O, ^{14}C ಹಾಗೂ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ^{3}H, ^{82}Br ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳಗಳ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನ ಅಂತಃಸರಣವನ್ನು ಹಾಗೂ ಒರತೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ತಿಳಿದು ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಮರುಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಜಲಸಂಪತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಅದರ ಮರುಪೂರೈಕೆ ಆಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು, ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಮರುಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲದ ಇಂತಹ ಭೂಗತ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

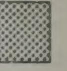
ಕೆರೆ, ಬಾವಿ, ಜಲಾಶಯಗಳಂತಹ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಜಲಸಂಪತ್ತಿನೊಡನೆ ಭೂಗತ ಜಲದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ^{2}H, ^{18}O ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹರದ್ವಾರ-ನರೋರಾ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಜಲಕ್ಕೂ ಗಂಗಾ ನದಿಯ ನೀರಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು, ಹಾಗೂ ಕಾವೇರಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದ ಭೂಗತ ಜಲದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಜಲಾಶಯ, ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಟ್ರೇಸರ್ ಆಗಿ ಸೇರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಸೋರುವಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರಿಯಬಲ್ಲವು. ಸಲಾಲ್‌ನ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರದಲ್ಲಿ (ಜಮ್ಮು) ನೀರು ಜಿನುಗಲಾರಂಭವಾದಾಗ ^{82}Br ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಈ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯು ೧೦-೧೫ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಳೆ ನೀರೆಂದೂ ಅದು ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸುರಂಗವನ್ನು ಕೊರೆಯುವಾಗ ಅಲ್ಲಿಯ ಡೋಲೋಮೈಟ್ ಪದರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಜಿನುಗಲಾರಂಭಿಸಿತೆಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಸಿಮೆಂಟಿನ ಅಸ್ತರಿಯಿಲ್ಲದ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಂತೆಯೇ ತಿಳಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಕ್ಲಪ್ತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಈ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪರ್ವತದ ತಪ್ಪಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ವೇಗವನ್ನು ^{82}Br, ^{3}H ಮುಂತಾದ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಟ್ರೇಸರ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಮೇಲ್ತಪ್ಪಲಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಡನೆ ^{82}Brನ್ನು KBr ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಕೆಳಮಾರ್ಗದ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ^{82}Brನ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸಿಕ್ಕಿಮ್‌ನ ತೀಸ್ತಾ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಯಿತು.

ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಕೆಸರು ಮತ್ತು ಮರಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಬಂದರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಡಗುಗಳು ತಂಗಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹೂಳೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ (dredger) ದಿಂದ ಕೆಸರನ್ನು ಎತ್ತಿ ಬಂದರಿನಿಂದ ೨-೩ ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು ರೂಢಿ. ಸಮುದ್ರದ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಕೆಸರು ಪುನಃ ಮೊದಲ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬಂದು ಬೀಳುವುದು ಮತ್ತು ಬಂದರು ಅನುಪಯೋಗಿ ಆಗುವುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ^{46}Scಯನ್ನು ಟ್ರೇಸರ್ ಆಗಿ ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಹಲವೆಡೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವರು. ನಂತರ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಆ ಕೆಸರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಬಂದರಿನ ಕೆಸರನ್ನು ಹಾಕಲು ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳದ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬಂದರಿನ ಹೂಳೆತ್ತಲು ವ್ಯಯವಾಗುವ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಳೆ ಹಣ ಉಳಿತಾಯವಾಗುವುದು. ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಬಂದರುಗಳಲ್ಲಿ ೪೦ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿ ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಸೂಕ್ತ ಸೂಚನೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ವಿಸರ್ಜಕಗಳ ಪ್ರಸರಣೆಯನ್ನು ಟ್ರೇಸರ್‌ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಜನಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ತಟ್ಟದಂತೆ ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಅಮಲಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಇವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮಂಗಳೂರು ಗೊಬ್ಬರ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ವಿಸರ್ಜಕಗಳ ಅಪಾಯಕರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಉಳಿದ ನೀರನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಿಡಲು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು.

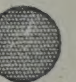


ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆ: ಇಂಗಾಲದ ಮೂರನೇ ರೂಪ(?)

ಯು.ಬಿ.ಪವನಜ

ವಜ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ನಂತರ ಇಂಗಾಲದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಿನ್ನವರ್ತಕ (allotrophic modification) ವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ೬೦ ಪರಮಾಣುಗಳು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ (C_{60}). ಈ ಗೋಲಾಕಾರವು ೨೦ ಷಟ್ಭುಜ ಮತ್ತು ೧೨ ಪಂಚಭುಜಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕಾಲ್ಚೆಂಡನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾಲ್ಚೆಂಡೆಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು.

ಬಕ್‌ಮಿನ್ಸರ್ ಫುಲ್ಲರ್ ಎಂಬ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪತಜ್ಞನು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದ ಗೋಲಾಕಾರದ ಗುಮ್ಮಟಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಈ ಅಣುಗಳು ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಕ್‌ಮಿನ್ಸರ್ ಫುಲ್ಲರೀನ್ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಫುಲ್ಲರೀನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲಾಗಿ ಗ್ರಾಫೈಟನ್ನು ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಆವಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಗ್ರಾಫೈಟಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲದ (ಆರ್ಗಾನ್, ಹೀಲಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ) ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಮೀಪ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಿಡಿ (Arc) ಹಾಯಿಸಿಯೂ ಇವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಗ್ರಾಫೈಟಿನ ಆವಿಯಲ್ಲಿ C_{60} ಅಲ್ಲದೆ C_{70}, ಅಂದರೆ ೭೦ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಅಣುಗಳು ಕೂಡ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಣುಗಳು (C_{70}) ರಗ್ಬಿ ಕಾಲ್ಚೆಂಡಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥಿರತೆ ಈ ಅಣುಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಲ್ಲೊಂದು. C_{60} ಯು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಇತರ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಜಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಅಣುಗಳು ಅಧಿವಾಹಕತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಫುಲ್ಲರೀನ್‌ಗಳು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೊರಳುಗುಂಡು (Ballbearing)ಗಳಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಫುಲ್ಲರೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಇಂಗಾಲ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವೊಂದು ತೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು.



- ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮವರು -

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕಿರಣ ಬೆಳಗುವಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ೨೪೦೦ ಮೈಕ್ರೋಸೀವರ್ಟ್ ಇದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ಬೆಳಗು ೮೦೦ ಮೈಕ್ರೋಸೀವರ್ಟ್ ಇದ್ದರೆ, ಅಂತರಿಕ ಬೆಳಗು ೧೬೦೦ ಮೈಕ್ರೋಸೀವರ್ಟ್ ಆಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ೧೧೦೦ ಮೈಕ್ರೋಸೀವರ್ಟ್ ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ರೇಡಾನ್ ಅನಿಲದ ಮೂಲಕ ಬರುತ್ತದೆ. ರೇಡಾನ್ ಈ ರೀತಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಅಳತೆ ವಿಕಿರಣ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೇಡಾನ್ ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಡಾ। ಪಾಯಸದ ಕೊಟ್ರಪ್ಪ ಅವರು ತಯಾರಿಸಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಅವರನ್ನು ೧೯೮೯ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸೊಸೈಟಿಯವರು ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರ ಹಾಗೂ ೫೦೦ ಡಾಲರುಗಳ 'ವಿಕಿರಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಶಸ್ತಿ'ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು 'ಇಲೆಕ್ಟ್ರೆಟ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಡಾ। ಕೊಟ್ರಪ್ಪ ಅವರು ಭಾಭಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ, ಸೇವಾ ನಿವೃತ್ತಿ ನಂತರ ರ್‍ಯಾಡ್ ಇಲೆಕ್ ಇನ್‌ಕಾರ್ಪೋರೇಟೆಡ್ ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಸೇರಿ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಕಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ಎಲ್ಲ ತರದ ಹವಾಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೆಟ್ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೆಟ್ ರೀಡರನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ಪುನಃಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬರುವಂತಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಅಳತೆಗಾಗಿ ಬಹಳ ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ಈಗ ಅಮೇರಿಕಾ, ಕೆನಡಾ ಹಾಗೂ ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ೨೫೦ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ಕಂಪನಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಡಾ। ಕೊಟ್ರಪ್ಪ ರೇಡಿಯೇಶನ್ ಬಯಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ರೋಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಪಿ ಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಗಳಿಸಿ, ಸುಮಾರು ೨೫ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನ ನಡೆಸಿದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಕನ್ನಡ ಸಂಘ, ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರದ ಸದಸ್ಯರಿದ್ದು, ಕನ್ನಡ ಮಿತ್ರ ಸಂಘ (ಅಣುಶಕ್ತಿನಗರ)ದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಈ ಸಾಧನೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಭಿಮಾನ ಮೂಡಿಸಿದೆ. ಶ್ರೀಯುತರಿಗೆ ನಾವು ಎಲ್ಲರ ಪರವಾಗಿ ಹಾರ್ದಿಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಕೋರುತ್ತೇವೆ.

ಕನ್ನಡ ಸಂಘ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರದ ೧೯೯೧-೯೨ ರ ಸಾಲಿಗೆ ಚುನಾಯಿತರಾದ ಪದಾಧಿಕಾರಿಗಳು.

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು	: ಶ್ರೀ ಎಸ್. ವಿ. ಕುಮಾರ್
ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರು	: ಶ್ರೀ ಜೆ. ಎ. ಪ್ರಸಾದ್
ಸಭಾಪತಿಗಳು	: ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್. ಗಡಿಯಾರ್
ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ	: ಶ್ರೀ ಯು. ಬಿ. ಪವನಜ
ಜತೆ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ	: ಶ್ರೀ ಕೆ. ಶಂಕರ ಭಟ್
ಕೋಶಾಧಿಕಾರಿ	: ಶ್ರೀ ಎನ್. ಜಿ. ಬಿಜೂರ್
ಸದಸ್ಯರುಗಳು	: ಡಾ. ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್
	ಸರ್ವಶ್ರೀ ಬಿ. ಆರ್. ಸುಂದರೇಶ
	ವೈ. ವಾಸುದೇವ ರಾವ್
	ಕೆ. ಆರ್. ಸಂಜೀವ
	ಎಸ್. ಪ್ರಸಾದ್
	ಡಿ. ವಿ. ರಾಜಶೇಖರ
	ಕೆ. ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ
	ಡಿ. ಜಿ. ಹೆಗಡೆ
	ಡಿ. ಎ. ಎಸ್. ರಾವ್
	ಎಚ್. ಕೆ. ಶ್ರೀಹರ್ಷ

ಸಂಪರ್ಕ ವಿಳಾಸ:

Dr. H.S. Gadiyar
Metallurgy Division
B.A.R.C.
Bombay - 400 085

ಡಾ। ಎಚ್. ಎಸ್. ಗಡಿಯಾರ್
ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ
ಮುಂಬಯಿ - ೪೦೦ ೦೮೫

Computer composing by U.B. Pavanaja and photo offset printing by Aarati Art Printers, 101, Varma Chambe
11, Homji Street, Fort, Bombay - 400 001.